

История алхимии и зарождения химии

М. М. Паттисон Мьюир

The Story of Alchemy and the Beginnings of Chemistry

M. M. Pattison Muir



Электронная книга проекта Гутенберга История алхимии и зарождения химии

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: История алхимии и зарождения химии

Автор: М. М. Паттисон Мьюир

Дата выхода: 30 ноября 2004 г. [Электронная книга № 14218]

Последнее обновление: 28 октября 2024 г.

Язык: Английский

Кредиты: Электронный текст подготовлен Феорагом НикБридом, Викторией Вусли и командой онлайн-корректоров Project Gutenberg

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА" ИСТОРИЯ АЛХИМИИ И ЗАРОЖДЕНИЯ ХИМИИ " ***

Электронная книга проекта Гутенберга "История алхимии и истоки химии" М. М. Паттисона Мьюира



АЛХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ИСТОРИЯ АЛХИМИИ И ЗАРОЖДЕНИЯ ХИМИИ

АВТОР М. М. ПАТТИСОН МЬЮИР, М.А.

НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК И БЫВШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ХИМИИ КОЛЛЕДЖА ГОНВИЛЛ И КАЙУС,
КЕМБРИДЖ

С ВОСЕМНАДЦАТЬЮ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ

НОВОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ ИЗДАНИЕ

"Судить о том, о чем ты ничего не знаешь, ни религиозно, ни мудро".

Краткое руководство по Небесному рубину, автор ФИЛАЛЕТ (17 век)

Ходдер и Стаутон

Лондон, Нью-Йорк, Торонто

[Нажмите здесь, чтобы ознакомиться с оглавлением](#)

Серия полезных знаний

Ткань, по одному шиллингу нетто каждая

Список первых тридцати четырех томов, выпущенных в новом стиле с иллюстративными обложками:-

- **Беспроводная телеграфия.** Альфред Т. СТОРИ.

- **Кусок угля.** К.А. Мартин, Ф.Г.С.
- **Архитектура.** Автор П.Л. УОТЕРХАУС.
- **Хлопковое растение.** Ф. УИЛКИНСОН, Ф.Г.С.
- **Жизнь растений.** ГРАНТ АЛЛЕН.
- **Полевые цветы.** Преподобный профессор Г. ХЕНСЛОУ, F.L.S., F.G. S.
- **Солнечная система.** Г.Ф. ЧЕМБЕРС, F.R. A.S.
- **Затмения.** Г.Ф. ЧЕМБЕРС, F.R.A.S.
- **Звезды.** Автор: Г.Ф.ЧЕМБЕРС, F.R.A.S.
- **Погода.** Автор: Г.Ф. ЧЕМБЕРС, F.R.A.S.
- **Жизнь животных.** Б. ЛИНДСИ.
- **Географическое открытие.** ДЖОЗЕФ Джейкобс.
- **Атмосфера.** ДУГЛАС АРЧИБАЛЬД, магистр искусств
- **Альпинизм.** ФРЭНСИС ГРИББЛ
- **Лес и ручей.** ДЖЕЙМС РОДУЭЙ, Ф.Л.С.
- **Жизнь рыб.** У.П. ПАЙКРАФТ, Ф.З.С.
- **Жизнь птиц.** У.П. ПАЙКРАФТ, Ф.З.С.
- **Первобытный человек.** ЭДВАРД КЛОДД.
- **Древний Египет.** Автор: РОБИНСОН СУТТАР, М.А., D.C.L.
- **История передвижения.** Автор: БЕКЛЗ УИЛСОН.
- **Земля в прошлые века.** Х.Г. Сили, Ф.Р.С.
- **Империя.** Э. СЭЛМОН.
- **Король Альфред.** Автор: сэр УОЛТЕР БЕЗАНТ.
- **Потерянная Англия.** Автор: БЕКЛЗ УИЛСОН.
- **Алхимия, или Начала химии.** М.М. ПАТТИСОН МЬЮИР, магистр медицины
- **Химические элементы.** М.М. ПАТТИСОН МЬЮИР, магистр медицины
- **Странствия атомов.** М.М. ПАТТИСОН МЬЮИР, М.А.
- **Микробная жизнь: бактерии.** Автор Х.В. КОНН.
- **Жизнь в морях.** Сидни Дж. ХИКСОН, Ф.Р.С.
- **Механизм жизни.** Х.В. КОНН.
- **Жизнь рептилий.** У.П. ПАЙКРАФТ, Ф.З.С.
- **Пшеничное зерно.** Уильям К. ЭДГАР.
- **Гончар.** К.Ф. БИННС.

ЛОНДОН: ХОДДЕР И СТАУТОН

ПРЕДИСЛОВИЕ.

История алхимии и зарождения химии очень интересна сама по себе. Это также наглядный пример контраста между научным и эмоциональным методами рассмотрения природы; и это превосходно иллюстрирует различия между хорошо обоснованными, наводящими на размышления гипотезами и беспочвенными спекуляциями.

Я постарался рассказать эту историю так, чтобы она была понятна обычному читателю.

М.М. ПАТТИСОН МЬЮИР.

КЕМБРИДЖ, *ноябрь* 1902 года.

ПРИМЕЧАНИЕ К НОВОМУ ИЗДАНИЮ.

Было внесено несколько небольших изменений. Последняя глава была переписана и значительно расширена.

М.М.П.М.

ФАРНХЭМ, *сентябрь* 1913 года.

Содержание.

ГЛАВА

- I. ОБЪЯСНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ, ДАННОЕ ГРЕЧЕСКИМИ МЫСЛИТЕЛЯМИ
 - II. ОЧЕРК АЛХИМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ
 - III. АЛХИМИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЕДИНСТВЕ И ПРОСТОТЕ ПРИРОДЫ
 - IV. АЛХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ
 - V. АЛХИМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ
 - VI. АЛХИМИЯ КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИСКУССТВО
 - VII. ЯЗЫК АЛХИМИИ
 - VIII. ВЫРОЖДЕНИЕ АЛХИМИИ
 - IX. ПАРАЦЕЛЬС И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ АЛХИМИКИ
 - X. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ АЛХИМИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ — ЗАМЕНА ТРЕХ ПРИНЦИПОВ АЛХИМИКОВ ЕДИНСТВЕННЫМ ПРИНЦИПОМ ФЛОГИСТОНА
 - XI. ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ ГОРЕНИЯ
 - XII. ПРИЗНАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ
 - XIII. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СРАВНЕНИИ С АЛХИМИЧЕСКИМИ ПРИНЦИПАМИ
 - XIV. СОВРЕМЕННАЯ ФОРМА АЛХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ
- ИНДЕКСА ЕДИНОЙ ВЕЩИ
-

ИСТОРИЯ АЛХИМИИ И ЗАРОЖДЕНИЯ ХИМИИ

ГЛАВА I

ОБЪЯСНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ, ДАННОЕ ГРЕЧЕСКИМИ МЫСЛИТЕЛЯМИ.

За тысячи лет до того, как люди получили какие-либо точные знания об изменениях материальных вещей, они думали об этих изменениях, рассматривали их как откровения духовных истин, строили на них теории о небесах и земле (и о многом ни в том, ни в другом) и использовали их в производстве, искусстве и кустарных промыслах, особенно в одном очень любопытном производстве, где никогда не производилось и тысячной доли крупинки готового изделия.

Точное и систематическое изучение изменений, которым подвергаются материальные вещи, называется химией; возможно, мы можем описать алхимию как поверхностное и то, что можно назвать субъективным исследованием этих изменений, а также спекулятивных систем, воображаемых искусств и производств, основанных на этом исследовании.

Многие древние авторы уверяют нас, что Адам был первым алхимиком, а один из посвященных сообщил нам, что Адам был создан на шестой день, то есть 15 марта первого года от рождества христового; несомненно, алхимия прожила долгую жизнь, поскольку химия зародилась примерно в середине 18 века.

Ни одна отрасль науки не имела столь длительного периода зарождения, как химия. Должно быть, существует некоторая чрезвычайная трудность в том, чтобы распутать этапы тех изменений, при которых вещества одного вида производятся из веществ, совершенно непохожих на них. Должно быть интересно выяснить, как люди с острым умом и большой образованностью относились к подобным явлениям во времена, когда взгляд человека на мир сильно отличался от нынешнего, и результаты этого исследования, несомненно, должны быть поучительными.

Если читатель обратится к современной книге по химии (например, к *"Истории химических элементов"* из этой серии), он сначала найдет поверхностные описания особых случаев тех явлений, которые являются предметом изучения химика; он узнает, что химия рассматривает только определенные части таких явлений; затем будут даны более точные описания изменений, которые происходят в природе или могут быть вызваны изменением обычных условий, и читателя научат видеть определенные черты сходства между этими изменениями; ему покажут, как их применять. распутайте химические явления, чтобы найти их сходства и различия; и постепенно он нащупает путь к общим утверждениям, которые являются более или менее строгими и точными выражениями того, что имеет место в большом количестве химических процессов; наконец, он обнаружит, что были сделаны некоторые обобщения, которые являются точными и абсолютно безошибочными описаниями, применимыми к каждому случаю химического изменения.

Но если мы обратимся к трудам алхимиков, то окажемся в другом мире. Здесь нет ничего даже отдаленно напоминающего то, что можно найти в современной книге по химии.

Вот несколько цитат из алхимических трудов¹:

"Необходимо лишить материю ее свойств, чтобы извлечь из нее душу.... Медь подобна человеку; у нее есть душа и тело... душа - самая тонкая часть ... то есть тинкториальный дух. Тело - это весомая, материальная, земная вещь, наделенная тенью.... После серии подходящих обработок медь становится бесцветной и лучше золота.... Элементы растут и преобразуются, потому что противоположны их качества, а не вещества." (Стефан Александрийский, около 620 г. н. э.)

"Если мы хотим получить наше лекарство из драгоценных металлов, мы должны уничтожить конкретную металлическую форму, не ухудшая ее специфических свойств. Специфические свойства металла проявляются в его духовной части, которая находится в однородной воде. Таким образом, мы должны уничтожить конкретную форму золота и превратить ее в родовую однородную воду, в которой сохраняется дух золота; этот дух впоследствии восстанавливает консистенцию своей воды и создает новую форму (после необходимого разложения), в тысячу раз более совершенную, чем форма золота, которую оно утратило при повторном внедрении". (Филалет, 17 век.)

"Телесная природа вещей - это скрывающая их внешняя оболочка". (Майкл Сендивогиус, 17 век.)

"Ничто по-настоящему ценное не находится в теле субстанции, но в добродетели ... чем меньше тела, тем пропорциональнее добродетель". (Парацельс, 16 век.)

"Есть четыре элемента, и в центре каждого есть другой элемент, который делает его тем, что он есть. Это четыре столпа мира.... Именно их противоположное действие поддерживает гармонию и равновесие мирского механизма". (Майкл Сендивогиус.)

"Природа не может работать, пока она не будет снабжена материалом: первое дело предоставлено Богом, второе - мудрецом". (Майкл Сендивогиус.)

"Когда тленные элементы объединяются в определенную субстанцию, их борьба должна рано или поздно привести к ее разложению, за которым, конечно, следует гниение; при гниении нечистое отделяется от чистого; и если чистые элементы затем снова соединяются вместе под действием естественного тепла, возникает гораздо более благородная и высшая форма жизни.... Если скрытый центральный огонь, который при жизни находился в состоянии пассивности, овладевает им, он привлекает к себе все чистые элементы, которые таким образом отделены от нечистых, и формирует ядро гораздо более чистой формы жизни". (Майкл Сендивогиус.)

"Сделай так, чтобы то, что вверху, стало внизу; то, что видно, стало невидимым; то, что осязаемо, стало неосязаемым. И снова пусть то, что внизу, станет тем, что вверху; пусть невидимое станет видимым, а неосязаемое - осязаемым. Здесь вы видите совершенство нашего Искусства, без каких-либо изъянов или умалений". (Бэзил Валентайн, 15 век.)

"Думайте об этом самым усердным образом; часто помните, наблюдайте и постигайте, что все минералы и металлы вместе, в одно и то же время, одинаковым способом и из одного и того же

основного вещества производятся. Эта материя есть не что иное, как простой пар, который извлекается из элементарной земли высшими звездами или посредством звезднойдистилляции макрокосма; этот звездный горячий настой с воздушным сернистым свойством, нисходящий на низшие слои, действует так, что в эти металлы и минералы духовно и незримо внедряется определенная сила и достоинство; более того, этот дым растворяется в земле в определенную воду, из которой с тех пор производятся и созревают до своего совершенства все металлы, и оттуда образуется тот или иной металл или минерал, в зависимости от того, как один из трех принципов приобретает господство, и в них много или мало серы и соли или неравномерная смесь из них; отсюда некоторые металлы фиксированы, то есть постоянны или стабильны; а некоторые летучи и легко изменяемы, как это видно в золоте, серебре, меди, железе, олове и свинце ". (Бэзил Валентайн.)

"Схватывать невидимые элементы, привлекать их с помощью их материальных соответствий, контролировать, очищать и трансформировать их живой силой Духа — вот истинная Алхимия". (Парацельс.)

"Разрушение совершенствует то, что является добром; ибо добро не может проявиться из-за того, что его скрывает.... Каждый из видимых металлов является сокрытием шести других металлов". (Парацельс.)

Эти высказывания читаются как предложения на забытом языке.

Гумбольдт рассказывает о попугае, который жил с племенем американских индейцев и выучил обрывки их языка; племя полностью исчезло; остался только попугай, который лепетал слова на языке, которого не мог понять ни один живой человек.

Слова, которые я процитировал, неразборчивы, как болтовня попугая? Возможно, язык можно реконструировать; возможно, окажется, что он воплощает нечто, достойное внимания. Успех, скорее всего, придет при рассмотрении развития алхимии; при попытке найти идеи, которые были выражены на незнакомом языке; при попытке взглянуть на наше окружение так, как алхимики смотрели на свое.

Что бы мы ни делали, мы всегда, более или менее, создаем нашу собственную вселенную. Историю науки можно описать как историю попыток и неудач людей "видеть вещи такими, какие они есть". "Нет ничего труднее, - сказал латинский поэт Лукреций, - чем отделить очевидные факты от сомнительных, которые разум тут же добавляет сам".

Наблюдения за изменениями, которые постоянно происходят в небе и на земле, должно быть, давным-давно побудили людей задаться вопросом, есть ли какие-либо пределы изменениям окружающих их вещей. И этот вопрос, должно быть, стал более актуальным, поскольку работа с металлами, изготовление красок, приготовление новых видов пищи и питья, производство веществ с запахами и вкусами, непохожими на запахи и вкусы знакомых предметов, и другие подобные занятия познакомили людей с преобразованиями, которые, казалось, проникали до самых основ вещей.

Может ли одна вещь быть преобразована в любую другую; или существуют ли классы вещей, внутри каждого из которых возможно изменение, в то время как переход от одного класса к другому невозможен? Состоят ли все разнообразные вещества, которые можно увидеть, попробовать на вкус, потрогать руками, понюхать, из ограниченного числа существенно

различных веществ; или каждое из них фундаментально отличается от любого другого вещества? Подобные вопросы, должно быть, давным-давно требовали ответов.

Некоторые греческие философы, жившие за четыреста или пятьсот лет до Рождества Христова, разработали теорию превращений материи, которой, по сути, придерживаются современные естествоиспытатели.

Эти философы учили, что для понимания природы мы должны проникнуть за поверхностные свойства вещей. "Согласно условностям, - сказал Демокрит (родился в 460 году до н.э.), - есть сладкое и горькое, горячее и холодное, и согласно условностям есть цвет. На самом деле существуют атомы и пустота". Эти исследователи пытались связать все различия, которые наблюдаются между качествами вещей, с различиями в размере, форме, положении и движении атомов. Они говорили, что все образуется в результате слияния определенных неизменяемых, неразрушимых и непроницаемых частиц, которые они называли атомами; общее количество атомов постоянно; ни один из них не может быть разрушен, ни один не может быть создан; когда вещество прекращает свое существование и образуется другое, процесс представляет собой не разрушение материи, а перестановку атомов.

До нас дошли лишь фрагменты трудов основоположников атомной теории. Взгляды этих философов сохранены и, несомненно, расширены и модифицированы в латинской поэме *О природе вещей*, написанной Лукрецием, родившимся за столетие до начала нашей эры. Давайте рассмотрим приведенную в этом стихотворении картину материальной вселенной и метод, с помощью которого эта картина была создана.²

Все знание, говорил Лукреций, основано на "аспекте и законе природы". Истинное знание может быть получено только с помощью чувств; другого метода нет. "Сначала из чувств произошло познание истины, а чувства нельзя опровергнуть. Сможет ли разум, основанный на ложном чувстве, противоречить [чувствам], полностью основанным на чувствах? И если они не истинны, тогда и весь разум становится ложным". Лукреций утверждает, что первый принцип природы заключается в том, что "Из ничего никогда ничего не получается". "Вещь никогда не возвращается в ничто, но все вещи после разрушения возвращаются к первым материальным телам". Если бы не существовало нетленных семян вещей, атомов, "первых зачатков прочной целостности", тогда, настаивает Лукреций, "бесконечно прошедшее время и череда дней, должно быть, поглотили бы все, что имеет смертное тело".

Первые начала, или атомы, вещей представлялись Лукрецию всегда движущимися; "в сумме вселенной нет низшей точки", где они могли бы покоиться; они встречаются, сталкиваются, отскакивают или иногда объединяются в группы атомов, которые движутся как единое целое. Изменение, рост, упадок, формирование, разрушение — вот признаки всего сущего. "Война первопроходцев, ведущаяся от вечности, продолжается с сомнительным исходом: то здесь, то там приносящие жизнь элементы вещей берут верх и овладевают ими по очереди; к погребальному плачу примешивается крик, который издают младенцы, когда вступают в пределы света; и никогда ни ночь, ни утро не сменяли день, которые не были бы услышаны, смешиваясь с криками болезненных младенцев, причитаниями слуг о смерти и черными похоронами".

Лукреций изображал атомы вещей подобными вещам, воспринимаемым органами чувств; он сказал, что атомы разных видов имеют разную форму, но количество форм конечно, потому что

существует предел количеству различных вещей, которые мы видим, обоняем, пробуем на вкус и прикасаемся к ним; он подразумевает, хотя я не думаю, что он определенно утверждает, что все атомы одного вида идентичны во всех отношениях.

Теперь мы знаем, что существует множество соединений, которые образуются соединением одинаковых по весу количеств одних и тех же элементов и, тем не менее, различаются по свойствам; современная химия объясняет этот факт тем, что свойства вещества зависят не только от вида атомов, составляющих мельчайшие частицы соединения, и от числа атомов каждого вида, но также и от способа расположения атомов.³ Той же доктрине две тысячи лет назад учил Лукреций. "Часто имеет большое значение, - сказал он, - с какими вещами и в каких положениях одни и те же первоосновы находятся в единстве, и какие движения они взаимно передают и получают". Например, определенные атомы могут быть расположены в одно время так, что получается огонь, а в другое время расположение тех же атомов может быть таким, что в результате получается елка. Лукреций утверждает, что различия между цветами предметов обусловлены различиями в расположении и движении атомов. Как цвет моря, когда ветер взбивает его пену, отличается от цвета, когда вода находится в состоянии покоя, так и цвета вещей меняются, когда атомы, из которых состоят вещи, переходят от одного расположения к другому или от медленных движений к быстрым и бурным.

Лукреций представлял твердое вещество как огромное количество атомов, тесно прижатых друг к другу, жидкость как состоящую из не столь большого количества атомов, менее плотно упакованных, а газ как сравнительно небольшое количество атомов со значительной свободой движения. По существу, ту же картину представляет современная молекулярная теория.

Чтобы ответить на возражение о том, что атомы невидимы и, следовательно, не могут существовать, Лукреций перечисляет множество вещей, которые мы не можем видеть, хотя знаем, что они существуют. Никто не сомневается в существовании ветров, жары, холода и запахов; и все же никто не видел ни ветра, ни жары, ни холода, ни запаха. Одежда становится влажной, если ее повесить у моря, и сухой, если разложить на солнце; но никто не видел, чтобы влага проникала в одежду или выходила из нее. Тротуар, по которому ступало множество ног, стирается, но мельчайшие частицы удаляются так, что наши глаза не могут их увидеть.

Другой возражающий настаивает— "Вы говорите, что атомы всегда движутся, однако предметы, на которые мы смотрим, которые, как вы утверждаете, представляют собой огромное количество движущихся атомов, часто неподвижны". На это Лукреций отвечает аналогией. "И здесь вам не нужно удивляться тому, что, хотя все первоначала вещей находятся в движении, все же видно, что вся сумма пребывает в высшем покое, за исключением случаев, когда вещь проявляет движение своим индивидуальным телом. Ибо вся природа первичных вещей лежит далеко от наших чувств, за пределами их понимания; и, следовательно, поскольку они сами находятся за пределами того, что вы можете видеть, они должны скрывать также и свое движение; и тем более, что вещи, которые мы можем видеть, все же часто скрывают свои движения на большом расстоянии. Так, часто мохнатые стада, пасущиеся на благодатных пастбищах на холме, ползут туда, где трава, украшенная свежей росой, зовет каждого, аягнята, накормленные досыта, резвятся и игриво бодаются; издали нам кажется, что все эти объекты сливаются воедино и покоятся подобно белому пятну на зеленом холме. И снова, когда могучие легионы заполняют своими движениями все части равнин, ведя имитацию войны, блеск поднимается до неба, и вся земля вокруг сверкает медью, и внизу поднимается шум от могучего

топота людей, и горы, пораженные криками, вторят голосам звезд небесных, и всадники летают вокруг и, внезапно развернувшись, проносятся по середине равнин, сотрясая их яростью своей атаки. И все же на высоких холмах есть какое-то место, с которого кажется, что они стоят неподвижно и покоятся на равнинах ярким пятном".

Атомная теория греческих мыслителей была построена на основе рассуждений о природных явлениях. Лукреций постоянно апеллирует к наблюдаемым фактам для подтверждения своих теоретических учений или опровержения мнений, которые он считал ошибочными. Помимо общего представления о материальной вселенной, теория применялась ко многим конкретным преобразованиям; но подробные описания того, что сейчас называется химическими изменениями, не могли быть даны в терминах теории, потому что не было проведено тщательного исследования хотя бы одного такого изменения, и, я думаю, можно сказать, не могло быть проведено в условиях греческой жизни. Прошло более двух тысяч лет, прежде чем исследователи начали проводить точные измерения количеств веществ, участвующих в тех изменениях, при которых, по-видимому, разрушаются одни вещи и производятся другие, совершенно отличные от них; до тех пор, пока не были получены точные знания о количествах определенных веществ, которые взаимодействуют при преобразованиях материи, атомная теория не могла сделать ничего, кроме как нарисовать контуры картины материальных изменений.

Научная теория была описана как "уподобление нашего воображения тому, что мы наблюдаем на самом деле". До тех пор, пока мы наблюдаем только грубо, только широким и обобщенным образом, наше воображение также должно быть грубым, широким и обобщающим. Великая слава греческих мыслителей о природных явлениях заключалась в том, что их наблюдения были точными в целом и насколько они простирались, и теория, которую они сформировали, была основана не на тривиальных или случайных особенностях фактов, а на том, что оказалось самой сущностью явлений, которые они стремились свести к единой точке зрения; ибо все успехи, достигнутые в наше время в ясном знании превращений материи, были достигнуты благодаря использованию в качестве руководства к экспериментальным исследованиям концепции, согласно которой различия между качествами веществ связаны с различиями в весе и движении мельчайших частиц; и это было центральной идеей атомной теории греческих философов.

Атомная теория использовалась великими физиками позднего Возрождения, Галилеем, Гассенди, Ньютоном и другими. Наш соотечественник Джон Далтон, пытаясь (в первые годы 19 века) сформировать мысленное представление об атмосфере в терминах теории атомов, заново открыл возможность различий между размерами атомов, применил эту идею к фактам, касающимся количественного состава соединений, которые были установлены другими, разработал метод определения относительного веса атомов различных видов и направил химию в русло, которому она так успешно следовала.

Вместо того чтобы обвинять греческих философов в отсутствии количественно точных экспериментальных исследований, нам следовало бы скорее преисполниться восхищения необычайной остротой их ментального видения и основательностью их научного духа.

Древние атомисты отличали существенные свойства вещей от их случайных черт. Первое не может быть удалено, говорил Лукреций, без "полного разрушения, сопровождающего разрыв"; последнее может быть изменено, "пока природа вещи остается невредимой". В качестве

примеров важнейших свойств Лукреций упоминает "вес камня, жар огня, текучесть воды". Такие вещи, как свобода, война, рабство, богатство, бедность и тому подобное, считались случайностями. Время также считалось случайностью: оно "существует не само по себе; но просто из того, что происходит, чувство воспринимает то, что было сделано в прошлом, а также то, что происходит в настоящем, и то, что должно последовать после".

По мере продолжения нашего рассказа мы увидим, что химики средневековья, алхимики, основывали свою теорию материальных изменений на различии между предполагаемым существенным субстратом вещей и их качествами, которые, по их словам, можно было снимать и надевать, подобно тому, как снимают и заменяют одежду.

Насколько отличается от ясной, гармоничной, упорядоченной греческой схемы любая картина, которую мы можем составить из приведенных мной цитат из их трудов, о концепции мира алхимиков. Греки сравнивали свои представления о природе с естественными фактами, которые они наблюдали; алхимики создали воображаемый мир по своему собственному подобию.

В то время как христианство вытесняло старые религии, а теологическая система христианской церкви заменяла языческие космогонии, контраст между силой зла и силой добра был осознан более полно, чем во времена греков; более четкое разделение было проведено между этим миром и другим миром, и этот другой мир был разделен на две непримиримые и абсолютно противоположные части. Человек стал рассматриваться как центр огромной и нескончаемой битвы, разгоревшейся между силами добра и силами зла. Виды и звуки природы считались облачением или голосами невидимых сражающихся. Жизнь была одновременно и очень реальной, и всего лишь тенью сна. Условия были благоприятны для развития магии, поскольку человек считался мерилем вселенной, центральной фигурой в ужасной трагедии.

Магия - это попытка путем размышлений и спекуляций о том, что мы считаем порядком природы, открыть какие-то средства проникновения в тайную жизнь природных вещей, осознания скрытых сил и достоинств вещей, ухватить скрытую нить единства, которая, как предполагается, проходит через все явления, какими бы кажущимися разнообразными они ни были, проникнуться симпатией к предполагаемому внутреннему единству жизни, смерти, настоящего, прошлого и будущего. Магия растет и набирает силу, когда люди уверены, что их теория вселенной должна быть единственной истинной теорией, и они видят все только через очки, которые дает им их теория. "Тот, кто знает себя досконально, знает Бога и все тайны Его природы", - говорит современный писатель о магии. Это высказывание выражает фундаментальную гипотезу и метод всех систем магии и мистицизма. Одной из таких систем была алхимия.

ГЛАВА II.

ОЧЕРК АЛХИМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ.

Система, которая стала называться *алхимией* в VI и VII веках нашей эры, до этого времени не имела специального названия, но была известна как *священное искусство, божественная наука, оккультная наука, искусство Гермеса*.

Комментатор Аристотеля, писавший в 4 веке н.э., называет определенные инструменты, используемые для плавления и прокаливания, "*чуйка органа*", то есть инструментами для плавки и разливки. Отсюда, вероятно, произошло прилагательное *химический* или *химический*, а несколько позже - слово *химия* как название того искусства, которое занимается прокаливанием, сплавлением, плавкой и тому подобным. Автор трактата по астрологии в 5 веке, говоря о влиянии звезд на характер человека, говорит: "Если человек родился под знаком Меркурия, он посвятит себя астрономии; если Марса, он выберет профессию военного; если Сатурна, он посвятит себя науке алхимии (*Scientia alchemiae*)". Слово *алхимия*, встречающееся в этом трактате, было образовано путем приставки арабского *аль* (что означает *the*) к *химиу*, слову, как мы видели, греческого происхождения.

Именно рост, развитие и превращение в химию этой *алхими* мы должны рассмотреть.

Алхимия, то есть *искусство* плавления, разливки и трансформации, обязательно должна уделять большое внимание работе с тиглями, печами, перегонными кубами и другими сосудами, в которых происходит плавление, дистилляция, прокаливание и растворение веществ. Старые рисунки алхимических операций показывают нам людей, занятых прокаливанием, коагуляцией, дистилляцией, растворением, перевариванием и выполнением других процессов, сходных по характеру с этими.

Алхимиков нельзя было обвинить в лени или отвращении к работе в их лабораториях. Парацельс (16 век) говорит о них: "Они не склонны к праздности, не носят гордых одеяний или плюшевых и бархатных одежд, часто демонстрируют свои кольца на пальцах, или носят мечи с серебряными рукоятками сбоку, или тонкие и яркие перчатки на руках; но прилежно выполняют свою работу, потея целыми днями и ночами у своих печей. Они проводят время за границей не для отдыха, а находят удовольствие в своих лабораториях. Они кладут пальцы на угли, в глину и грязь, а не в золотые кольца. Они закопчены и черны, как кузнецы и рудокопы, и не гордятся чистыми и красивыми лицами".

В этих отношениях современный химик точно следует практике алхимиков, которые были его предшественниками. Вы можете учуять химика в толпе по запаху лаборатории, который витает вокруг него; вы можете узнать его по пятнам на его руках и одежде. Он также "получает удовольствие от своей лаборатории"; он не всегда "гордится чистым и красивым лицом"; он "потеет целыми днями и ночами у своей печи".

Почему химик трудится с таким рвением? Почему алхимики так неутомимо продолжали свои поиски? Я думаю, не будет несправедливо сказать: химик экспериментирует для того, чтобы он "мог сравнить свое воображение с фактами, которые он наблюдает"; алхимик трудился, чтобы он мог сравнить факты, которые он наблюдает, со своим воображением. Разницу можно выразить по-другому, сказав: цель химика - обнаружить, "как происходят изменения в комбинациях неизменного"; стремлением алхимика было доказать истинность своего фундаментального утверждения, "что каждое вещество содержит неразвитые ресурсы и потенциальные возможности и может быть выведено наружу и продвинуто к совершенству".

Оглядываясь вокруг и наблюдая за изменениями вещей, алхимик был глубоко впечатлен ростом и модификацией растений и животных; он утверждал, что минералы и металлы также растут, изменяются, развиваются. По сути, он сказал: "Природа едина, во всем разнообразии, которое я вижу, должно быть единство. Когда кукурузное зерно падает в землю, оно умирает, но это

умирание - первый шаг к новой жизни; мертвое семя превращается в живое растение. Так должно быть и со всеми другими вещами в природе: минерал или металл кажется мертвым, когда он похоронен в земле, но на самом деле он растет, меняется и становится более совершенным ". Совершенство семени - это растение. В чем совершенство обычных металлов? "Очевидно, - ответил алхимик, - идеальный металл - это золото; обычные металлы пытаются стать золотом". "Золото - это намерение Природы в отношении всех металлов", - сказал один писатель-алхимик. Растения сохраняются благодаря сохранению их семян. "Подобным же образом, - продолжал рассуждать алхимик, - в металлах должно быть зародыш, который является их сущностью; если я смогу отделить зародыш и поместить его в надлежащие условия, я смогу заставить его вырасти в совершенный металл". "Жизнь животных, а также человеческая жизнь, - как мы можем предположить, говорит алхимик, - продолжаются тем же методом, что и жизнь растений; вся жизнь проистекает из семени; семя приносит плоды в результате союза мужского и женского начала; в металлах также должны присутствовать два признака; их объединение необходимо для производства новых металлов; соединение металлов должно происходить до рождения совершенного металла".

"Итак, - можно предположить продолжение аргументации, - итак, переход от несовершенного к более совершенному нелегко. Труднее практиковать добродетель, чем мириться с пороком; добродетель не дается человеку естественно; чтобы он мог обрести высшую жизнь, ему должна помочь благодать. Следовательно, задача превращения более чистых металлов в совершенное золото, превращения низшего порядка в высший нелегка. Если Природа делает это, она делает это медленно и мучительно; если необходимо быстро возвести обычные металлы на более высокий уровень, это может быть сделано только с помощью человека ".

Насколько я могу судить по их писаниям, аргументы алхимиков могут быть представлены в некоторой форме, подобной приведенной выше. Тщательное изучение алхимической аргументации показывает, что она основывается на (предполагаемом) глубоком знании плана работы природы и уверенности в том, что простота является существенной чертой этого плана.

То, что алхимики были удовлетворены великой простотой природы и их собственным знанием способов работы природы, очевидно из их трудов.

Автор книги *"Новый химический свет"* (17 век) говорит: "Простота - это печать истины.... Природа удивительно проста, и характерный отпечаток детской простоты лежит на всем, что есть истинного и благородного в Природе". В другом месте тот же автор говорит: "Природа едина, истинна, проста, самодостаточна, создана Богом и наполнена определенным вселенским духом". Тот же автор, Майкл Сендивогиус, замечает: "Можно спросить, откуда у меня такие знания о небесных вещах, которые находятся далеко за пределами человеческого понимания. Мой ответ таков: Бог научил мудрецов, что этот естественный мир - всего лишь образ и материальная копия небесного и духовного образца; что само существование этого мира основано на реальности его небесного архетипа.... Таким образом, мудрец видит небеса, отраженные в Природе, как в зеркале, и он занимается этим Искусством не ради золота или серебра, а из любви к знанию, которое оно открывает".

The *Единственно верный путь* советует всем, кто желает стать настоящими алхимиками, оставить окольные пути мнимых философов и следовать природе, которая проста; говорят, что сложные процессы, описанные в книгах, являются ловушками, расставленными "хитрыми софистами", чтобы поймать неосторожных.

В *"Катехизисе алхимии"* Парацельс спрашивает: "По какому пути должен идти философ?" Он отвечает: "Именно тому, чему следовал Великий Архитектор Вселенной при сотворении мира".

Можно было бы предположить, что было бы легче и, возможно, выгоднее исследовать, наблюдать и экспериментировать, чем обращать свой взор внутрь в надежде точно обнаружить "путь, по которому шел Великий Архитектор Вселенной при сотворении мира". Но алхимический метод обнаружил, что проще начать с самоанализа. Алхимик соткал свою вселенную из своих собственных представлений о порядке, симметрии и простоте, как паук плетет свою паутину из своей собственной субстанции.

Любимой поговоркой алхимиков было: "То, что наверху, равно тому, что внизу". В одном из своих аспектов это изречение означало: "внутри земли происходят процессы, подобные тем, которые происходят на земле; минералы и металлы живут, как живут животные и растения; все проходит через разложение к совершенству". В другом аспекте это высказывание означало: "человек - это мир в миниатюре; как микрокосм, так и макрокосм; познать себя - значит познать весь мир".

Каждый человек знает, что он должен стремиться к лучшему, и многие люди пытаются делать то, что, как они знают, они должны делать; поэтому тот, кто уверен, что вся природа создана по образу и подобию человека, переносит свои собственные идеи о прогрессе, развитии, добродетели, материи и духе на природу вне себя; и, как само собой разумеющееся, натуралист такого типа использует тот же язык, когда говорит об изменениях материальных вещей, который он использует для выражения изменений своих ментальных состояний, своих надежд, страхов, стремлений и борьбы.

Поэтому язык алхимиков был богат такими выражениями, как эти: "элементы должны быть соединены таким образом, чтобы могла возникнуть более благородная и полная жизнь"; "наш аркан - это золото, доведенное до высшей степени совершенства, до которой его может развить совместное действие природы и искусства".

Такое смешение этических и физических идей, такое применение моральных концепций к материальным явлениям было характерно для алхимического метода познания природы. Необходимыми результатами были: большая путаница в мыслях, значительная мистификация идей и переизбыток *взглядов* на природные явления.

Когда автор книги *"Метаморфозы металлов"* искал аргумент в пользу своей точки зрения о том, что вода является источником и первичным элементом всех вещей, он нашел то, что искал, в библейском тексте: "В начале дух Божий носился над поверхностью вод". Подобным же образом автор книги *"Натриевый гидроксид"* подкрепляет свой аргумент в пользу существования Философского камня цитатой: "Посему так говорит Господь: вот, Я кладу в основание Сиона камень, испытанный камень, драгоценный краеугольный камень, надежное основание. Тот, у кого это есть, не будет посрамлен". Этот автор подробно проводит аналогию между функциями и достоинствами *Камня* историей грехопадения и искупления человека, изложенной в Ветхом и Новом Заветах. Тот же автор говорит о "сатане, этом мрачном псевдо-алхимике".

То, что алхимики приписывали природным вещам моральные достоинства и пороки в соответствии с какой-то глубоко укоренившейся тенденцией человеческой природы, подтверждается сохранением некоторых из их методов определения свойств веществ: мы все

еще говорим о "совершенных и несовершенных газах", "благородных и неблагородных металлах", "хороших и плохих проводниках электричества" и "законах, управляющих природными явлениями".

Убежденные в простоте природы, уверенные в том, что все природные явления следуют одному пути, уверенные в том, что этот путь им известен и представлен ростом растений и животных, алхимики поставили перед собой задачу, во-первых, доказать наблюдениями и экспериментами, что их взгляд на природные явления был правильным; и, во-вторых, открыть и завладеть инструментом, с помощью которого природа осуществляет свои преобразования и совершенствует свои операции. Владение этим инструментом дало бы им силу превращать любой металл в золото, излечение от всех болезней и счастье, которое должно прийти от практического познания высшей тайны природы.

Центральным поиском алхимии был поиск неопределенного и не поддающегося определению чего-то, в чем, как предполагалось, содержались все силы и потенции жизни и все, что делает жизнь стоящей того, чтобы жить.

Названий, данных этому мистическому существу, было столько же, сколько и свойств, которые ему приписывались. Его называли *единая вещь, эссенция, философский камень, камень мудрости, небесный бальзам, божественная вода, девственная вода, карбункул солнца, старый дракон, лев, василиск, феникс*; и ему было дано много других названий.

Мы можем приблизиться к выражению взгляда алхимиков на сущностный характер объекта их поиска, назвав его *душой всех вещей*. "Алхимия, - говорит современный писатель, - это наука о душе всех вещей".

Предполагалось, что сущность имеет материальную форму, эфирную или срединную природу и нематериальную или духовную жизнь.

Никто не может надеяться получить эту эссенцию из какого-либо одного вещества, потому что, как говорит один из алхимиков, "Только Богу свойственно создавать одно из одного; вы должны произвести одно из двух естественным путем". Алхимики не претендовали на создание золота, а только на то, чтобы производить его из других вещей.

Автор *Краткого руководства по Небесному рубину* говорит: "Мы не претендуем, как иногда говорят, на создание золота и серебра, а лишь на то, чтобы найти средство, которое ... способен вступать в тесный и зреющий союз с Ртутью неблагородных металлов". И снова: "Наше искусство... только присваивает себе способность развивать, путем устранения всех дефектов и излишеств, золотую природу, которой обладают более простые металлы ". Бонус в своем трактате о *Новой драгоценной жемчужине* (16 век) говорит: "Искусство алхимии ... не создает металлы и даже не развивает их из металлической первичной субстанции; он лишь подхватывает незаконченное творение Природы и завершает его.... Природа оставила художнику лишь сравнительно малое дело — завершить то, что она уже начала".

Если бы сущность когда-либо была достигнута, это было бы путем следования курсу, которому следует природа, производя совершенное растение из несовершенного семени, путем обнаружения и отделения семени металлов и приведения этого семени в условия, которые единственно подходят для его роста. Алхимики говорили, что металлы должны иметь семя, поскольку было бы абсурдно предполагать, что у них его нет. "Какая прерогатива у растений

перед металлами, - восклицает один из них, - что Бог дает семя одним и лишает его другого? Разве металлы не так же привлекательны для Него, как деревья?"

Таким образом, поскольку металлы обладают семенем, очевидно, как это семя должно стать активным; семя растения оживляется, опускаясь в землю, поэтому семя металлов должно быть уничтожено, прежде чем оно станет жизнедеятельным. "Процессы нашего искусства должны начинаться с растворения золота; они должны заканчиваться восстановлением основных качеств золота". "Золото нелегко отказывается от своей природы и будет бороться за свою жизнь; но наш агент достаточно силен, чтобы победить и убить его, а затем у него также есть сила вернуть его к жизни и превратить безжизненные останки в новое и чистое тело".

Применение доктрины о существовании затравки в металлах привело к проведению многих экспериментов и, следовательно, к накоплению значительного объема фактов, установленных экспериментальными исследованиями. Вера алхимиков в то, что все природные явления связаны скрытой нитью, что все оказывает влияние на другие вещи, что "то, что сверху, равнозначно тому, что внизу", заставляла их делать упор на предполагаемую связь между планетами и металлами и способствовать их металлическим преобразованиям, выполняя их в то время, когда определенные планеты были в соединении. Семь главных планет и семь основных металлов назывались одинаковыми именами: *Сол* (золото), *Луна* (серебро), *Сатурн* (свинец), *Юпитер* (олово), *Марс* (железо), *Венера* (медь) и *Меркурий* (меркурий). Автор книги "*Новый химический свет*" учил, что один металл может распространяться из другого только в порядке превосходства планет. Он расположил семь планет в следующем порядке убывания: Сатурн, Юпитер, Марс, Солнце, Венера, Меркурий, Луна. "Достоинства планет нисходят, - сказал он, - но не восходят"; например, легко превратить Марс (железо) в Венеру (медь), но Венеру нельзя превратить в Марс.

Хотя алхимики считали, что все оказывает влияние на другие вещи и находится под их влиянием, они были убеждены, что наибольшее воздействие на вещество оказывают вещества, сходные по природе с ним самим. Следовательно, большинство из них учили, что семена металлов будут получены путем операций с металлами, а не путем воздействия на металлы предметов животного или растительного происхождения. Каждый класс веществ, говорили они, обладает своей собственной жизнью, или духом (можно сказать, сущностным признаком). "Жизнь серы, - говорил Парацельс, - это горячая, дурно пахнущая жирность.... Жизнь драгоценных камней и кораллов - это просто цвет.... Жизнь воды - это ее течение.... Жизнь огня - это воздух". Обеспечьте притяжение подобного к подобному, и станет очевидной причина таких указаний, как эти: "Ничто разнородное не должно быть введено в наше правление"; "Все должно быть сделано так, чтобы действовать в соответствии с тем, что ему нравится, и тогда Природа выполнит свой долг".

Хотя алхимики говорили, что каждый класс веществ обладает своим собственным особым характером, или жизнью, тем не менее, они учили, что между всеми вещами существует глубокое сходство, поскольку сила *сущности*, или *единой вещи*, настолько велика, что под ее влиянием из одного и того же источника производятся разные вещи, и разные вещи переходят водно и то же и становятся им. В "*Новом химическом свете*" сказано: "Хотя семя всех вещей едино, оно создано для порождения великого разнообразия вещей".

Сейчас нелегко — да и никогда не могло быть легко — придать ясный и точный смысл доктринам алхимиков или указаниям, которые они давали для выполнения операций,

необходимых для производства объекта их поиска. И трудность значительно возрастает, когда нам говорят, что "Мудрец ревниво скрывает [свои знания] от грешников и презрителей, чтобы тайны небес не открылись простому взору". Мы почти впадаем в отчаяние, когда автор книги по алхимии уверяет нас, что Мудрецы "Прикладывали перо к бумаге с явной целью скрыть свой смысл. Смысл целого отрывка часто безнадежно затемняется добавлением или пропуском одного маленького слова, например, добавлением словане в неправильном месте ". Другой автор говорит: "Мудрецы имеют обыкновение использовать слова, которые могут передавать либо истинное, либо ложное впечатление; первое - своим собственным ученикам и детям, второе - невежественным, глупым и недостойным". Иногда после описаний процессов, изложенных странным и мистическим языком, автор добавляет: "Если вы не можете понять то, что вам следует здесь понять, вам не следует посвящать себя изучению философии". Филалет в своем *Кратком путеводителе по Небесному рубину*, кажется, испытывает некоторую жалость к своим читателям; после описания того, что он называет "типично однородной золотой водой", он говорит: "Если вы хотите получить более подробное описание нашей воды, я из побуждений милосердия вынужден сообщить вам, что она живая, гибкая, прозрачная, азотистая, белая как снег, горячая, влажная, воздушная, парообразная и пригодная для пищеварения".

Алхимия началась с утверждения, что природа должна быть простой; она предполагала, что знание плана и метода природных явлений должно быть получено путем мышления; и она использовала аналогию в качестве руководства в применении этого знания о замысле природы к конкретным событиям, особенно аналогию, предполагаемую алхимией, между материальными явлениями и человеческими эмоциями.

ГЛАВА III.

АЛХИМИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЕДИНСТВА И ПРОСТОТЫ ПРИРОДЫ.

В предыдущей главе я упоминал о частом использовании алхимиками своего предположения, что природа следует тому же плану или, во всяком случае, очень похожему плану во всех своих процессах. Если принять это предположение, то основная задача исследователя природы - проследить сходства и аналогии между тем, что на первый взгляд кажется разнородными и несвязанными событиями. Поскольку эта идея и эта практика были фундаментом, на котором была возведена надстройка алхимии, я думаю, что важно развить их более полно, чем я уже сделал.

Во многих алхимических трудах упоминается мифический персонаж по имени *Гермес Трисмегист*, который, как говорят, жил немного позже времен Моисея. Изображения Гермеса Трисмегиста встречаются на древнеегипетских памятниках. Нам говорят, что Александр Македонский нашел свою гробницу недалеко от Хеврона; и что в гробнице находилась изумрудная плита, на которой было написано тринадцать предложений. Восьмое предложение переводится во многих алхимических книгах следующим образом:

"С величайшей проницательностью вознеситесь с земли на небеса, а затем снова спуститесь на землю и соедините воедино силы высших и низших вещей. Таким образом, ты снискаешь славу всего мира, и безвестность улетучится от тебя".

Это предложение, очевидно, учит единству вещей на небесах и вещей на земле и утверждает возможность получения не только теоретического, но и практического знания основных свойств всех вещей. Более того, предложение подразумевает, что это плодотворное знание должно быть получено путем изучения природы, используя в качестве руководства фундаментальное сходство, которое, как предполагается, существует между вещами наверху и вещами внизу.

Писатели-алхимики постоянно твердят об этой теме: следуйте природе; при условии, что вы никогда не теряете ключ к разгадке, который заключается в простоте и сходстве.

Автор книги "*Единственный способ*" (1677) умоляет своих читателей "следовать стандарту этого метода, который действует в строгом соответствии с учением природы ... короче говоря, метод, которого сама природа придерживается в недрах земли".

Алхимики советуют нам не ожидать большой помощи от книг и письменных указаний. Когда один из них сказал все, что мог, он добавляет: "Вопрос в том, донесет ли даже эта книга какую-либо информацию тому, перед кем напрасно выставлены писания Мудрецов и открытая книга Природы". Другой говорит своим читателям, что единственное, что им остается, - это "молить Бога дать вам настоящий философский склад ума и открыть вам глаза на факты природы; только так вы достигнете желанной цели".

"Следуй природе" - это разумный совет. Но за природой следовало следить с закрытыми глазами, за исключением одного видения, и это видение должно было быть увидено до того, как начнется следующее.

Общая концепция природы алхимиков привела их к тому, что они приписали каждой субстанции естественное для нее состояние, и только в этом случае о ней можно было сказать, что она такая, какой должна быть. Каждую субстанцию, учили они, можно заставить покинуть ее естественное состояние только насильственными или неестественными средствами, и любая субстанция, которая была изгнана из своего естественного состояния насильем, готова и даже жаждет вернуться в состояние, соответствующее ее природе.

Так, Нортон в своем *Справочнике по алхимии* говорит: "Металлы образуются в земле, ибо над землей они подвержены ржавчине; следовательно, над землей происходит разложение металлов и их постепенное разрушение. Причина, которую мы приписываем этому факту, заключается в том, что над землей они находятся не в своей стихии, а неестественное положение разрушительно для природных объектов, поскольку мы видим, например, что рыбы умирают, когда их вынимают из воды; и поскольку для людей, зверей и птиц естественно жить в воздухе, то камни и металлы естественным образом образуются под землей".

В своей книге "*Новая бесценная жемчужина*" (16 век) Бонус говорит: "Цель Природы во всех вещах — придать каждой субстанции форму, которая ей по праву принадлежит; и это также замысел нашего искусства".

Эта точка зрения предполагала знание природных условий веществ, с которыми проводились эксперименты. Предполагалось, что человек может действовать как проводник, чтобы вернуть в естественное состояние вещество, которое было выведено из этого состояния либо насильственными процессами природы, либо с помощью человеческого устройства. Алхимик считал себя арбитром в вопросах, касающихся естественного состояния каждого вещества, с

которым он имел дело. Он думал, что мог бы сказать: "эта субстанция должна быть такой" или "эта субстанция ограничена, ей препятствуют стать такой, какой ее задумала природа".

В пьесе Бена Джонсона под названием "Алхимик" Неуловимый (который является алхимиком пьесы) говорит: "... металлы были бы золотом, если бы у них было время".

Алхимик не только приписывал материальным вещам этические качества, он также стал хранителем и проводником моральных практик, связанных с этими вещами. Он считал себя способным вернуть заблудший металл на путь металлической добродетели, вернуть экстравагантный минерал к нравственной домашней жизни, из которой он был похищен, показать сомневающейся и колеблющейся соли, чего она по неведению искала, и помочь ей найти нереализованный объект своих поисков. Алхимик действовал как своего рода совесть по отношению к металлам, минералам, солям и другим веществам, которые он применял в процессах своей лаборатории. Он обращался с ними так, как мудрый врач мог бы обращаться с невежественным и несколько упрямым пациентом. "Я знаю, чего вы хотите, лучше, чем вы сами", - кажется, часто говорит он металлам, которые прокаливает, разделяет, соединяет и возгоняет.

Но невежественного алхимика не всегда благодарили за его лечение. Иногда пациент бунтовал. Например, Майкл Сендивогиус в своем трактате *"Новый химический свет, почерпнутый из источника природы и ручного труда"* (17 век) рассказывает о диалоге между Меркурием, алхимиком, и Природой.

"В одно ясное утро несколько алхимиков собрались на лугу и посоветовались о наилучшем способе приготовления Философского камня.... Большинство из них согласились, что первым веществом была ртуть. Другие сказали, что нет, это была сера или что-то еще.... Как только спор разгорелся, поднялся сильный ветер, который разогнал алхимиков по всем разным странам мира; и поскольку они не пришли ни к какому заключению, каждый продолжал искать Философский камень своим старым способом, этот ожидал найти его в одном веществе, а тот - в другом, так что поиски продолжались без перерыва даже по сей день. Однако одному из них, по крайней мере, пришла в голову мысль, что Ртуть является веществом Камня, и он решил сосредоточить все свои усилия на химическом получении Ртути.... Он взял обычную ртуть и начал с ней работать. Он поместил ее в стеклянный сосуд над огнем, когда она, конечно, испарилась. Поэтому в своем невежестве он ударил свою жену и сказал: "Никто, кроме тебя, не входил в мою лабораторию; ты, должно быть, взяла мою ртуть из сосуда". Женщина со слезами на глазах доказывала свою невиновность. Алхимик добавил в сосуд еще немного ртути.... Ртуть поднялась к верхней части сосуда в виде паров. Тогда Алхимик преисполнился радости, потому что вспомнил, что первое вещество Камня описывается Мудрецами как летучее; и он подумал, что теперь, наконец, он, должно быть, на правильном пути. Теперь он начал подвергать Ртуть всевозможным химическим процессам, возвышать ее и прокалывать со всевозможными веществами: солями, серой, металлами, минералами, кровью, волосами, aqua fortis, травами, мочой и уксусом.... Было испробовано все, что он мог придумать, но без желаемого эффекта". Тогда Алхимик пришел в отчаяние; после сна, в котором старик пришел и заговорил с ним о "Ртути Мудрецов", Алхимик подумал, что сможет очаровать Ртуть, и поэтому он использовал форму заклинания. Меркурий внезапно заговорил и спросил Алхимика, почему он так сильно беспокоил его, и так далее. Алхимик ответил и спросил Меркурия. Меркурий смеется над философом. Затем Алхимик снова мучает Ртуть, нагревая ее всевозможными ужасными вещами.

Наконец Меркурий призывает на помощь Природу, которая справедливо оценивает философа, называет его вопиющим невеждой и заканчивает словами: "Лучшее, что ты можешь сделать, это сдаться королевским офицерам, которые быстро покончат с тобой и твоей философией".

До тех пор, пока люди были полностью убеждены в том, что им известен план, по которому был создан мир, что для них возможно в точности следовать "путем, которым шел Великий Архитектор Вселенной при сотворении мира", подлинное знание природных явлений было невозможно; ибо каждая попытка проникнуть в тайны природы предполагала знание существенных характеристик того, что подлежало исследованию. Но подлинное знание начинается тогда, когда исследователь признает, что он должен изучать природу, а не природу его самого. О том, кто придерживался алхимической концепции природы, действительно можно было бы сказать, что "его слабостью было всеведение"; а всеведение отрицает достижение знания.

С алхимическим представлением о естественном состоянии, присущем каждому веществу, энергично боролся уважаемый Роберт Бойль (родился в 1626 году, умер в 1691 году), человек исключительно ясного и пронизательного интеллекта. В *"Парадоксе естественного и сверхъестественного состояний тел, особенно воздуха"* Бойль говорит: "Я знаю, что не только в живых, но даже в неодушевленных телах, о которых я здесь говорю, люди повсеместно признали известное различие между естественным и сверхъестественным, или насильственным состоянием тел, и ежедневно, без малейших колебаний, основывают на нем гипотезы и умозаключения, как если бы было совершенно очевидно, что то, что они называют природой, намеренно придало телам такое определенное состояние, и всегда следили, чтобы они не пострадали". никаким внешним насилием нельзя вывести его из этого состояния. Но, несмотря на столь общее согласие людей в этом вопросе, признаюсь, я все еще не могу быть удовлетворен этим в том смысле, в каком это обычно понимается. Я не считаю, что нет никакого смысла или объяснения, на основании которого можно сказать, что тело находится в своем естественном состоянии; но я думаю, что общее различие естественного и насильственного состояния тел не было четко объяснено и тщательно улажено, и то и другое недостаточно обосновано и часто плохо применяется. Ибо, когда я считаю, что в какое бы состояние тело ни было помещено или сохранено, оно приобретает или сохраняет это состояние, соглашаясь с католическими законами природы, я не могу считать уместным отрицать, что в этом смысле предлагаемое тело находится в естественном состоянии; но тогда, на том же основании, трудно будет отрицать, что те тела, о которых говорят, что они находятся в состоянии насилия, также могут быть в естественном состоянии, поскольку насилие, которому они предположительно подвергаются со стороны внешних агентов, также осуществляется не иначе, как в соответствии с установленными законами универсальной природы".

Должно быть, есть что-то очень завораживающее и утешительное в алхимическом взгляде на природу как на гармонию, построенную по одному простому плану, который может быть понят как целое, так и в его деталях, с помощью интроспективных процессов человеческого интеллекта; ибо эта концепция преобладает сегодня среди тех, кто сам не исследовал природные явления. Алхимический взгляд на природу по-прежнему составляет основу систем этики, философии, искусства. Он апеллирует к врожденному желанию человека сделать себя мерой всех вещей. Это так просто, так авторитетно, очевидно, так удовлетворительно. Никакие размышления и умозаключения никогда не продемонстрируют его ложность. Победить его

можно только терпеливым, непредвзятым, тщательным изучением некоторой ограниченной части природных явлений.

ГЛАВА IV.

АЛХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ.

Алхимики были уверены, что намерение природы в отношении металлов состояло в том, чтобы они стали золотом, поскольку золото считалось самым совершенным металлом, а природа, по их словам, явно стремится к совершенству. Алхимик обнаружил, что металлы изнашиваются, проедаются насквозь, разрушаются и, наконец, исчезают под воздействием многих кислот и едких жидкостей, которые он готовил из минеральных веществ. Но золото сопротивлялось воздействию этих жидкостей; оно не подвергалось воздействию тепла и серы, вещества, которое превращало ртуть в прозрачное вещество, превращая ее в инертное, черное твердое вещество. Следовательно, золото было более совершенным в алхимической шкале, чем любой другой металл.

Поскольку золото считалось наиболее совершенным металлом, для алхимического ума было самоочевидно, что природа должна медленно формировать золото в земле, должна постепенно преобразовывать низшие металлы в золото.

"Единственное, что отличает один металл от другого, - пишет алхимик, работавший под именем Филалет, - это степень его зрелости, которая, конечно, наибольшая у самых драгоценных металлов; разница между золотом и свинцом заключается не в содержании, а в переваривании; в более простом металле обработка не была такой, чтобы очистить его от металлических примесей. Если бы каким-либо образом эту избыточную нечистоту можно было органически удалить из основных металлов, они превратились бы в золото и серебро. Поэтому шахтеры говорят нам, что свинец во многих случаях превращался в серебро в недрах земли, и мы утверждаем, что тот же эффект достигается за гораздо более короткое время с помощью нашего Искусства".

Рассказывали истории о находке золота в заброшенных шахтах, которые разрабатывались задолго до этого; предполагалось, что эти истории доказывают, что золото добывается в земле. Факты о том, что куски серебра были найдены в оловянных и свинцовых рудниках, а золото - в серебряных рудниках, были приведены в качестве доказательств того, что, как говорит автор *"Новой бесценной жемчужины"*, "Природа постоянно работает над превращением других металлов в золото, потому что, хотя в определенном смысле они совершенны сами по себе, они еще не достигли высшего совершенства, на которое они способны и к которому природа их предназначила". То, что природа сделала на земле, человек мог бы сделать в мастерской. Ибо разве человек не венец мира, шедевр природы, цветок вселенной; разве ему не была дана власть над всем сущим, когда был сотворен мир?

Утверждая, что основные металлы могут быть преобразованы в золото, и пытаясь осуществить это превращение, алхимик не действовал исходя из смутного; случайного предположения; он проводил политику, продиктованную его концепцией порядка природы; он следовал методу,

который, по его мнению, использовала сама природа. Трансмутация металлов была неотъемлемой частью натурфилософской системы. Если бы эта трансмутация была невозможна, алхимическая схема вещей была бы разрушена, верующий в трансмутацию остался бы без чувства порядка в материальной вселенной. И, более того, концепция алхимика об упорядоченной материальной вселенной была настолько тесно связана с его представлениями о морали и религии, что опровергнуть возможность великой трансмутации означало бы уничтожить не только основы его системы материальных вещей, но и основы его системы этики. Лишить его веры в возможность превращения других металлов в золото означало бы превратить алхимика в атеиста.

Как же тогда должна была быть осуществлена трансмутация? Очевидно, с помощью метода, с помощью которого природа доводит до совершенства другие живые существа; ибо вера алхимика в простоту и единство природы заставляла его рассматривать металлы как живые существа.

Растения улучшаются с помощью соответствующей культуры, перекопки и обогащения почвы, разумного отбора семян; животные улучшаются с помощью тщательного разведения. С помощью подобных процессов металлы будут поощряться и продвигаться к совершенству. Идеальное состояние золота не будет достигнуто мгновенно; оно будет достигаться постепенно. Потребуется много частичных очисток. Как *Тонко* сказано в "*Алхимике*" —

было бы абсурдно думать, что природа на земле создала золото Совершенным в одно мгновение; что-то произошло раньше, должна быть отдаленная материя.... Природа сначала порождает несовершенное, затем переходит к совершенному.

На этом этапе алхимический аргумент становится ультрафизическим. Возможно, его можно представить примерно следующим образом:—

Человек - самое совершенное из животных; в человеке есть соединение трех частей, это тело, душа и дух. Можно также сказать, что металлы имеют тело, душу и дух; каждому металлу принадлежит определенная телесная, или материальная, форма; есть металлическая душа, характерная для того или иного класса металлов; есть дух, или внутренняя нематериальная потенция, которая является самой сущностью всех металлов.

Душа и дух человека закупорены его телом. Если духовная природа хочет стать доминирующим партнером, тело должно быть умерщвлено: алхимики, конечно, использовали такого рода образы, и для них это было очень реально. Подобным образом дух металлов будет обнажен и сможет оказывать свое преобразующее влияние только тогда, когда материальная форма отдельного металла будет разрушена. Итак, первое, что нужно сделать, - это снять и отбросить в сторону те свойства металлов, которые привлекательны для чувств.

"Необходимо лишить материю ее качеств, чтобы извлечь из нее душу", - сказал Стефан Александрийский в VII веке; а в XVII веке Парацельс сказал: "Ничто по-настоящему ценное не находится в теле субстанции, но в добродетели... чем меньше тела, тем пропорциональнее добродетель".

Но овладение душой металлов - это не конечная стадия: овладение душой может означать способность превращать металл в другой, подобный ему; этого будет недостаточно для великой трансмутации, ибо в этом процессе металл становится золотом, единственным совершенным

металлом. Следовательно, душа также должна быть удалена, чтобы можно было получить дух, сущность, ядро.

И как это происходит с металлами, так, утверждали алхимики, происходит со всеми вещами. Есть несколько *принципов* которые можно рассматривать как обуславливающие конкретные телесные и материальные формы вещей; под ними скрываются определенные *Элементы*, общие для многих вещей, принципы которых не совпадают; и, скрытая оболочками элементов и принципов, существует единая *Сущность*, дух, мистическая объединяющая связь, конечная цель философа.

Я предлагаю в этой главе попытаться проанализировать алхимические концепции Элементов и Принципов, а в следующей главе попытаться каким-то образом описать Суть.

В своем *Трактате о Великом камне древних мудрецов* Бэзил Валентайн говорит о "трех Принципах": соли, сере и ртути, источником которых являются Стихии.

"Есть четыре элемента, и в центре каждого есть другой элемент, который делает его тем, что он есть. Это четыре столпа земли".

Об элементе *Земли* он говорит: "В этом элементе скрыты остальные три, особенно огонь.... Он грубый и пористый, особенно тяжелый, но от природы легкий.... Он принимает все, что остальные три проецируют на него, добросовестно скрывает то, что должен скрывать, и выявляет то, что должен проявлять.... Внешне она видна и неизменна, внутренне она невидима и изменчива".

Об элементе *Воды* Бэзил Валентайн говорит: "Внешне он изменчивый, внутри он неподвижный, холодный и влажный.... Это растворитель мира, и он существует в трех степенях совершенства: чистый, еще более чистый и наичистейший. Из его чистейшей субстанции были созданы небеса; из того, что менее чисто, был сформирован атмосферный воздух; то, что просто чисто, остается в своей надлежащей сфере, где ... он является хранителем всех тонких субстанций здесь, внизу".

Относительно элемента *Воздуха* он пишет: "Самый благородный элемент Воздуха ... изменчив, но может быть закреплен, а при закреплении делает все тела проницаемыми.... Он благороднее Земли или Воды.... Он питает, пропитывает, сохраняет другие элементы".

Наконец, об элементе *Огня*: "Огонь — самый чистый и благородный из всех Элементов, наполненный клейкой, разъедающей елейностью, проникающий, переваривающий, закрепленный внутри, горячий и сухой, внешне видимый и закаленный землей.... Этот Элемент самый пассивный из всех и напоминает колесницу; когда он нарисован, он движется; когда он не нарисован, он стоит на месте".

Затем Бэзил Валентайн рассказывает своим читателям, что Адам состоял из четырех чистых Элементов, но после своего изгнания из Рая он стал подвержен различным примесям животного творения. "Чистые Элементы его творения постепенно смешивались и заражались тленными элементами внешнего мира, и таким образом его тело становилось все более и более грубым и из-за своей грубости подверженным естественному разложению и смерти". Сначала процесс вырождения шел медленно, но "с течением времени семя, из которого произошли люди, все больше и больше заражалось скоропортящимися элементами. Постоянное

употребление испорченной пищи делало их тела все более и более грубыми, и вскоре человеческая жизнь сократилась до очень короткого промежутка".

Затем Бэзил Валентайн рассматривает формирование трех *Принципов* вещей посредством взаимного действия четырех Элементов. Огонь, воздействуя на Воздух, произвел *Серу*; Воздух, воздействуя на Воду, произвел *Ртуть*; Вода, воздействуя на Землю, произвела *Соль*. Земле не на что было воздействовать, она ничего не произвела, но стала кормилицей трех Принципов. "Три Принципа, - говорит он, - необходимы, потому что они являются непосредственной субстанцией металлов. Более отдаленной субстанцией металлов являются четыре элемента, но никто не может произвести из них ничего, кроме Бога; и даже Бог не создает из них ничего, кроме этих трех Принципов".

Пытаться обрести четыре чистых Элемента - безнадежная задача. Но у Мудреца под рукой есть три Принципа. "Художник должен определить, какой из трех Принципов он ищет, и должен помочь ему, чтобы он мог преодолеть свою противоположность". "Искусство состоит в равномерном сочетании достоинств Элементов; в естественном равновесии горячего, сухого, холодного и влажного".

Описание Элементов, данное Филалетом, отличается от описания Бэзила Валентина.

Филалет перечисляет только три Элемента: Воздух, Воду и Землю. Вещи не образуются в результате смешения этих Элементов, ибо "непохожие вещи никогда не могут по-настоящему объединиться". Проанализировав свойства трех Элементов, Филалет в конце концов свел их к одному, а именно к Воды. "Вода, - говорит он, - это первый принцип всех вещей". "Земля - это фундаментальный элемент, в котором растут и сохраняются все тела. Воздух - это среда, в которой они растут и посредством которой им передаются небесные добродетели".

Согласно Филалету, *Меркурий* является наиболее важным из трех Принципов. Хотя золото образуется с помощью Ртути, только когда Ртуть созрела, развилась и усовершенствовалась, она способна превращать низшие металлы в золото. Поэтому важно найти средство, которое приведет к созреванию и совершенствованию Меркурия. Это средство Филалет называет "Нашим божественным Арканом".

Хотя мне кажется невозможным перевести высказывания алхимиков об Элементах и принципах в выражения, которые будут иметь для нас определенные и точные значения сегодня, все же мы, возможно, сможем получить представление о значении таких предложений, как те, которые я процитировал у Бэзила Валентина и Филалета.

Возьмем термины *Огонь* и *Вода*. В прежние времена все жидкие вещества считались жидкими, потому что у них было что-то общее; это гипотетическое "что-то" называлось *Элементом*, *Водой*. Точно так же до сравнительно недавнего времени преобладало мнение, что горящие вещества горят из-за присутствия в них гипотетической невесомой жидкости, называемой "*Калорийной*"; алхимики предпочитали называть это неопределимое нечто Элементом и называть его *Огнем*.

Сегодня мы привыкли использовать слова *огонь* и *вода* в разных значениях, в зависимости от идей, которые мы хотим выразить. Когда мы говорим "не прикасайся к огню" или "опусти руку в воду", мы рассматриваем огонь и воду как материальные вещи; когда мы говорим "дом в огне" или говорим об "алмазе чистой воды", мы думаем о состоянии горящего тела или о веществе, прозрачном, как вода. Когда мы говорим "потуши огонь" или "его сердце стало как вода", мы

имеем в виду акт горения или используем образ, который сравнивает предмет, о котором говорится, с веществом, находящимся в процессе разжижения.

Как мы поступаем сегодня, так поступали и алхимики до нас; они использовали слова *огонь* и *вода* для выражения различных идей.

Такие термины, как твердость, мягкость, холодность, вязкость и т.п., используются с целью объединения в рамках одной точки зрения различных вещей, которые похожи, по крайней мере, в одном отношении. Твердые предметы могут отличаться по размеру, весу, форме, цвету, текстуре и т. д. Мягкая вещь может весить столько же, сколько твердая; и то, и другое может иметь одинаковый цвет или одинаковый размер, иметь одинаковую температуру и так далее. Классифицируя различные вещи как твердые или мягкие, гладкие или шероховатые, мы устраняем (на время) все свойства, которыми эти вещи отличаются, и рассматриваем их только как имеющие одно общее свойство. Слова "твердость", "мягкость" и т.д. являются полезными классовыми обозначениями.

Подобным же образом алхимические элементы и Принципы были полезными классными знаками.

Мы не должны предполагать, что когда алхимики говорили об определенных вещах как образованных из одних и тех же Элементов или одних и тех же Принципов, они имели в виду, что эти вещи содержат общую субстанцию. Их элементы и Принципы не считались субстанциями, по крайней мере, не в современном значении этого выражения, *субстанцией*; они были всего лишь качествами.

Если мы подумаем об алхимических элементах земле, воздухе, огне и воде как об общих выражениях того, что казалось алхимикам наиболее важными свойствами всех веществ, мы, возможно, сможем придать некоторый смысл высказываниям Бэзила Валентина, которые я процитировал. Например, когда этот алхимик говорит нам: "Огонь — самый пассивный из всех элементов и напоминает колесницу; когда его тянут, он движется; когда его не тянут, он стоит неподвижно", - мы можем предположить, что он хотел выразить тот факт, что огромное количество веществ может быть сожжено, и что горение начинается не само по себе, а требует внешнего воздействия, чтобы оно началось.

К сожалению, большинство терминов, которые алхимики использовали для обозначения своих Элементов и Принципов, являются терминами, которые сейчас используются для обозначения конкретных веществ. Слово "*огонь*" все еще используется скорее как качество многих вещей при особых условиях, чем как специфическая субстанция; но *земля, вода, воздух, соль, сера и ртуть* - это в наши дни названия, применяемые к определенным группам свойств, каждое из которых отличается от всех других групп свойств и, следовательно, в обычной речи называется определенным видом материи.

По мере того, как знания становились все более точными и концентрированными, слова *сера, соль, ртуть* и т.д. начали применяться к различным веществам, и поскольку эти термины все еще использовались в их алхимическом смысле как обобщающие выражения определенных качеств, общих для больших классов веществ, возникла большая путаница. Кункель, первооткрыватель фосфора, живший между 1630 и 1702 годами, жаловался на привычку алхимиков давать разные названия одному и тому же веществу и одно и то же название разным веществам. "Сера одного, - говорит он, - не является серой другого, к большому ущербу для

науки. На это один отвечает, что каждый совершенно свободен крестить своего младенца так, как ему заблагорассудится. Согласен. Ты можешь, если хочешь, называть осла быком, но ты никогда никого не заставишь поверить, что твой бык - осел ". Бойл очень сурово относится к расплывчатому и вольному употреблению слов, практикуемому столь многими писателями его времени. В *"Химике-скепнике"* (опубликовано 1678-9) он говорит: "Если разумные люди, сведущие в химических делах, однажды согласятся писать о них ясно и недвусмысленно и тем самым не дадут людям, так сказать, быть ошеломленными или обманутыми темными и пустыми словами; следует надеяться, что эти [другие] люди, обнаружив, что они больше не могут писать дерзко и абсурдно, не подвергаясь за это насмешкам, будут вынуждены либо ничего не писать, либо писать книги, которые могут чему-то нас научить, а не грабить людей, как раньше". бесценного времени; и таким образом, перестав беспокоить мир загадками или дерзостями, мы либо благодаря их книгам получим преимущество, либо благодаря их молчанию избежим неудобств".

Большинство алхимиков учили, что элементы производят то, что они называют *семенем*, путем своих взаимных реакций, а принципы взращивают это семя и доводят его до совершенства. Они предполагали, что у каждого класса или вида вещей есть свое собственное семя, и что получить это семя - значит обладать способностью производить то, что проросло из этого семени.

Некоторые из них, однако, утверждали, что все вещи происходят из общего семени и что природа продуктов этого семени обусловлена обстоятельствами, при которых оно развивается.

Таким образом, Майкл Сендивогиус пишет следующее в *"Новом химическом свете"*, почерпнутом из источника природы и ручного опыта (17 век):

"Где бы ни было семя, Природа будет действовать через него, будь оно хорошим или плохим". "Четыре элемента своим непрерывным действием проецируют постоянный приток семян в центр земли, где они перевариваются и откуда они снова начинают свое воспроизводящее движение. Итак, центр земли - это определенное пустое место, где ничто не находится в покое, и на границе или по окружности этого центра четыре Элемента проявляют свои качества.... Магнетическая сила нашего земного центра притягивает к себе столько родственной семенной субстанции, сколько необходимо, в то время как то, что не может быть использовано для жизнеобразования, выбрасывается наружу в виде камней и другого мусора. Это исток всего земного. Давайте проиллюстрируем это, предположив, что стакан с водой стоит посреди стола, по краям которого разложены маленькие горки соли и порошки разных цветов. Если воду вылить, она растечется по столу расходящимися ручейками и станет соленой там, где соприкоснется с солью, красной там, где соприкоснется с красным порошком, и так далее. Вода не меняет *"места"*, но несколько *"мест"* различают воду.⁴ Таким же образом семя, являющееся продуктом четырех Элементов, проецируется во всех направлениях из центра земли и производит разные вещи в зависимости от качества различных мест. Таким образом, хотя семя всех вещей едино, оно создано для того, чтобы порождать великое разнообразие вещей.... Пока семя Природы остается в центре, оно может безразлично производить дерево или металл, траву или камень, и подобным образом, в зависимости от чистоты места, оно будет производить то, что менее или более чисто".

ГЛАВА V.

АЛХИМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ.

В предыдущей главе я попытался описать алхимический взгляд на взаимозависимость различных веществ. Принимая как должное тройственную природу человека, сосуществование в нем тела, души и духа (ни один из которых не был определен), алхимики пришли к выводу, что все вещи сформированы так же, как сформирован человек; что во всем есть определенная телесная форма, некоторая часть души и частица духа. Я считал, что термин "*душа*" является алхимическим названием свойств, общих для класса веществ, а термин "*дух*" означает свойство, которое, по мнению алхимиков, является общим для всех вещей.

Алхимики считали возможным разделить все вещества на четыре основных класса, признаки которых были выражены терминами горячий, холодный, влажный и сухой; они думали, что эти свойства олицетворяются тем, что они называли четырьмя Элементами — огнем, воздухом, водой и землей. Все, учили они, было произведено из четырех Элементов, но не сразу, а при посредничестве трех Принципов — ртути, серы и соли. Эти Принципы рассматривались как инструменты, вложенные в руки того, кто желал осуществить превращение одной субстанции в другую. Принципы не рассматривались ни как определенные вещества, ни как свойства того или иного конкретного вещества; они рассматривались как характерные свойства больших классов веществ.

Современный химик относит многие соединения к одному классу, потому что все они являются кислотами, потому что все они реагируют сходным образом при сходных условиях. Раньше говорили, что каждая кислота в большей или меньшей степени обладает *принципом кислотности*. Лавуазье изменил язык, с помощью которого были изложены некоторые факты, касающиеся кислот. Он думал, что эксперименты доказали, что все кислоты являются соединениями элемента кислорода; и в течение многих лет после Лавуазье алхимическое выражение *принцип кислотности* было заменено словом *кислород*. Хотя Лавуазье признавал, что не каждое соединение кислорода является кислотой, он учил, что каждая кислота является соединением кислорода. Теперь мы знаем, что многие кислоты не являются соединениями кислорода, но у нас пока недостаточно знаний, чтобы сформулировать полное определение термина *кислота*. Тем не менее удобно, даже необходимо, объединить множество соединений, которые реагируют сходным образом при определенных определенных условиях, и дать им всем общее название. Алхимики также классифицировали вещества, но их классификация неизбежно была более расплывчатой, чем наша; и они неизбежно выражали свои причины для отнесения различных веществ к одному классу языком, который возник из общих представлений о природных явлениях, преобладавших в их время.

Первичная классификация веществ, созданная алхимиками, была выражена следующим образом: эти вещества богаты основной *серой*, они содержат много основной *ртути*, и этот класс отмечен преобладанием основной *соли*. Вторичная классификация алхимиков была выражена следующим образом: этот класс характеризуется сухостью, тот - влажностью, другой - холодностью, а четвертый - горячностью; сухие вещества содержат большую часть элемента *Земля*, влажные вещества богаты элементом *Вода*, в холодных веществах преобладает элемент *Воздух*, а горячие вещества содержат больше элемента *Огонь*, чем другие элементы.

Алхимики пошли на шаг дальше в своей классификации вещей. Они утверждали, что во всех вещах присутствует Нечто Единое; что все является средством для более или менее совершенного проявления свойств Одной Вещи; что существует Первичный элемент, общий для всех субстанций. Конечной целью алхимии было получение Единой Вещи, Первичного Элемента, Души всех Вещей, настолько очищенной не только от всех специфических субстанций, но и от всякой примеси четырех Элементов и трех Принципов, чтобы сделать возможным выполнение любой трансмутации с ее использованием.

Если бы человек, не знающий о ее силах, захотел заполучить Эссенцию, он мог бы учинить огромный хаос и вызвать огромную путаницу; следовательно, необходимо было знать условия, при которых энергии Эссенции становятся активными. Отсюда возникла необходимость в длительном изучении взаимного действия самых, казалось бы, разнообразных веществ и в тщательном и терпеливом изучении условий, при которых природа совершает свои чудесные превращения. Поиски Единого были сопряжены с опасностями, и на это могли решиться только те, кто прошел долгое и кропотливое ученичество.

В *Химическом трактате англичанина Томаса Нортонна "Поверь мне, или Порядковый номер алхимии"* (15 век) адепта предупреждают не раскрывать свои секреты обычным людям.

"Вы должны тщательно протестировать и изучить жизнь, характер и умственные способности любого человека, который будет посвящен в это Искусство, а затем вы должны связать его священной клятвой, что он не допустит, чтобы о нашем Магистерстве узнали широко или вульгарно. Только когда он начинает стареть и слабеть, он может открыть это одному человеку, но не большему, и этот один человек должен быть добродетельным.... Если бы какой-нибудь нечестивый человек научился практиковать это Искусство, это событие было бы чревато большой опасностью для христианского мира. Ибо такой человек переступил бы все границы умеренности и сверг бы с их наследственных тронов тех законных князей, которые правят народами христианского мира".

Результаты экспериментального изучения состава и свойств веществ, проводившегося со времен алхимиков, привели к современной концепции химического элемента и выделению примерно семидесяти или восьмидесяти различных элементов. Ни одно вещество, которое сейчас называется элементом, не было получено в лаборатории путем объединения двух или более различных веществ, и ни одно из них не было разделено на две или более непохожих порции. Единственное определенное изменение, которому подвергся химический элемент, - это его сочетание с каким-либо другим элементом или элементами или с соединением или соединениями.

Но возможно, что все химические элементы могут представлять собой комбинации различных количеств одного первичного элемента. Определенные факты делают это предположение правдоподобным, и некоторые химики ожидают, что его правильность будет доказана. Если бы гипотетический первичный элемент был выделен, мы достигли бы цели алхимии и получили Единственную Вещь; но достижение было бы не тем, о чем мечтали алхимики.

Поскольку алхимическая Эссенция рассматривалась как Универсальный Дух, присутствию которого обязана любая степень совершенства, проявляемая какой-либо конкретной субстанцией, из этого следовало, что чем совершеннее субстанция, тем больше в ней количество Эссенции. Но даже в самом совершенном веществе, встречающемся в природе,

которым, по словам алхимиков, является золото, Сущность скрыта за оболочками со специфическими свойствами, которые не позволяют обычному человеку распознать ее. Снимите эти оболочки с какой-нибудь особой субстанции, и вы получите совершенную форму этой вещи; вы получите некоторую часть Универсального Духа, объединенную с одним общим свойством класса вещей, членом которого является данная конкретная субстанция. Затем удалите классовое свойство, о котором алхимики часто говорят как о *жизни*, вещества, и вы получите саму Сущность.

Алхимики думали, что каждой вещи или, по крайней мере, каждому классу вещей соответствует более совершенная форма, чем та, которую мы видим и прикасаемся к ней; они говорили о золоте и *золоте Мудрецов*; ртути и *ртути философов*; сере и *небесной сере того, чьи глаза открыты*.

Снять внешнюю оболочку обычных свойств, которая предстает перед нетренированными чувствами, алхимики считали трудной задачей; вырвать душу (классовое свойство) вещества и все же сохранить Эссенцию, которая сделала это вещество местом его обитания, было возможно только после огромного труда и при использовании соответствующего агента, работающего в надлежащих условиях. Требовался чрезвычайно мощный, деликатный и утонченный агент; и мастерство этого агента должно было быть приобретено горьким опытом и, вероятно, после многих разочарований.

"Золото, - говорит нам алхимик, - нелегко отказывается от своей природы и будет бороться за свою жизнь; но наш агент достаточно силен, чтобы победить и убить его, а затем у него также есть сила вернуть его к жизни и превратить безжизненные останки в новое и чистое тело".

Томас Нортон, автор книги "*Порядковый номер алхимии*", написанной в 15 веке, говорит, что работник, занимающийся трансмутациями, часто испытывает искушение спешить или впадать в отчаяние, и его часто обманывают. Его слуги будут либо глупыми и верными, либо сообразительными и лживыми. У него могут отнять все, когда его работа будет почти закончена. Единственные средства - это бесконечное терпение, чувство добродетели и здравый смысл. "Занимаясь нашим Искусством, - говорит он, - вы должны время от времени заботиться о том, чтобы отвлечь свой ум от более суровых занятий каким-нибудь удобным развлечением".

Выбор рабочих для выполнения механических частей задания был большой проблемой для алхимиков. По этому поводу Нортон говорит— "Если вы хотите избавиться от всякого страха перед тяжелой работой, последуйте моему совету и никогда не привлекайте женатых мужчин; ибо они скоро сдаются и притворяются, что устали.... Нанимайте своих рабочих за определенную оговоренную заработную плату, но не на более длительный период, чем двадцать четыре часа подряд. Давайте им более высокую заработную плату, чем они получали бы в другом месте, и будьте оперативны в своих выплатах".

Авторы-алхимики приводят множество описаний этого агента и присваивают ему множество имен. Автор *Краткого руководства по Небесному рубину* так отзывается об этом средстве— "Это наш привратник, наш бальзам, наш мед, масло, моча, майская роса, мать, яйцо, тайная печь, духовой шкаф, истинный огонь, ядовитый дракон, Териак, жгучее вино, Зеленый Лев, Птица Гермеса, Гусь Гермогена, обоюдоострый меч в руке Херувима, охраняющего Древо Жизни.... Это наш истинный тайный сосуд и Сад Мудрецов, в котором восходит и заходит наше солнце. Это наш Царственный Минерал, наш триумфальный растительный Сатурний и

волшебный жезл Гермеса, с помощью которого он принимает любую форму, какую ему заблагорассудится".

Иногда нам говорят, что возбудителем является ртуть, иногда - что это золото, но не обычная ртуть и не обычное золото. "Дополните вашу обычную ртуть внутренним огнем, в котором она нуждается, и вы скоро избавитесь от всего лишнего шлака". - Это вещество - золото, выдержанное настолько, насколько это возможно при естественном и искусственном переваривании, и в тысячу раз более совершенное, чем обычный металл с таким названием. Золото, превознесенное таким образом, радикально проникает в металлы, придает им оттенок и закрепляет их".

Алхимики обычно сравнивали работу, выполняемую их агентом, с убийством живого существа. Они постоянно используют аллгорию смерти, за которой следует воскрешение, при описании этапов, посредством которых должна была быть получена Эссенция, и процессов, посредством которых должны были быть частично очищены неблагородные металлы. Они говорят об умерщвлении металлов, растворении и гниении субстанций как о предваряющих появление истинной жизни вещах, внешние свойства которых были разрушены. Например, Парацельс говорит: "Разрушение совершенствует то, что является добром; ибо добро не может проявиться из-за того, что его скрывает". Тот же алхимик говорит о ржавлении как о умерщвлении металлов; он говорит: "Умерщвление металлов - это удаление их телесной структуры.... Умерщвление древесины заключается в том, что ее превращают в древесный уголь или золу".

Парацельс отличает естественное умерщвление от искусственного: "Что бы ни потребляла природа, - говорит он, - человек не может восстановить. Но что бы человек ни разрушал, человек может восстановить и снова сломать, когда восстановлено". Парацельс считал, что вещи, умерщвленные человеческим устройством, на самом деле не были мертвы. Он приводит эту экстраординарную иллюстрацию своего значения: "Вы видите, что это происходит со львами, которые все рождаются мертвыми и сначала оживляются от ужасного шума своих родителей, точно так же, как спящий человек просыпается от крика".

Умерщвление металлов представлено в алхимических книгах различными образами и аллгориями. Рис. I. уменьшен с вырезки из работы 16 века, *"Книга Лэмбспринга, благородного древнего философа, о философском камне"*.

Здесь отец поглощает сына;
душа и дух вытекают из тела.



РИС. I.

Изображение, используемое для описания умерщвления металлов, представляет собой короля, проглатывающего своего сына. Рис. II. и III. сведены из книги Василия Валентина *Двенадцать ключей*. Обе эти фигуры представляют процесс умерщвления плоти с помощью образов, связанных со смертью и погребением.



РИС. II.

В своем объяснении (?) этих цифр Бэзил Валентайн говорит:—

"Ни человеческие, ни животные тела не могут размножаться без разложения; зерно и все семена овощей, брошенные в землю, должны разложиться, прежде чем они смогут снова взойти; более того, разложение дает жизнь многим червям и другим животным.... Если хлеб положить в мед и подвергнуть его гниению, образуются муравьи ... личинки также развиваются при гниении орехов, яблок и груш. То же самое можно наблюдать в отношении растительной жизни. Крапива и другие сорняки появляются там, где их семена никогда не сеялись. Это происходит только в результате гниения. Причина в том, что почва в таких местах так расположена и как бы пропитана, что она производит эти плоды; что является результатом свойств звездных влияний; следовательно, семя духовно производится в земле, разлагается в земле и под действием элементов порождает материю телесного происхождения в соответствии с видами природы. Таким образом, звезды и стихии могут произвести новое духовное и, в конечном счете, новое растительное семя посредством гниения.... Знайте, что подобным образом ни одно металлическое семя не может развиваться или размножиться, если указанное семя само по себе и без введения какого-либо постороннего вещества не будет доведено до совершенного разложения".

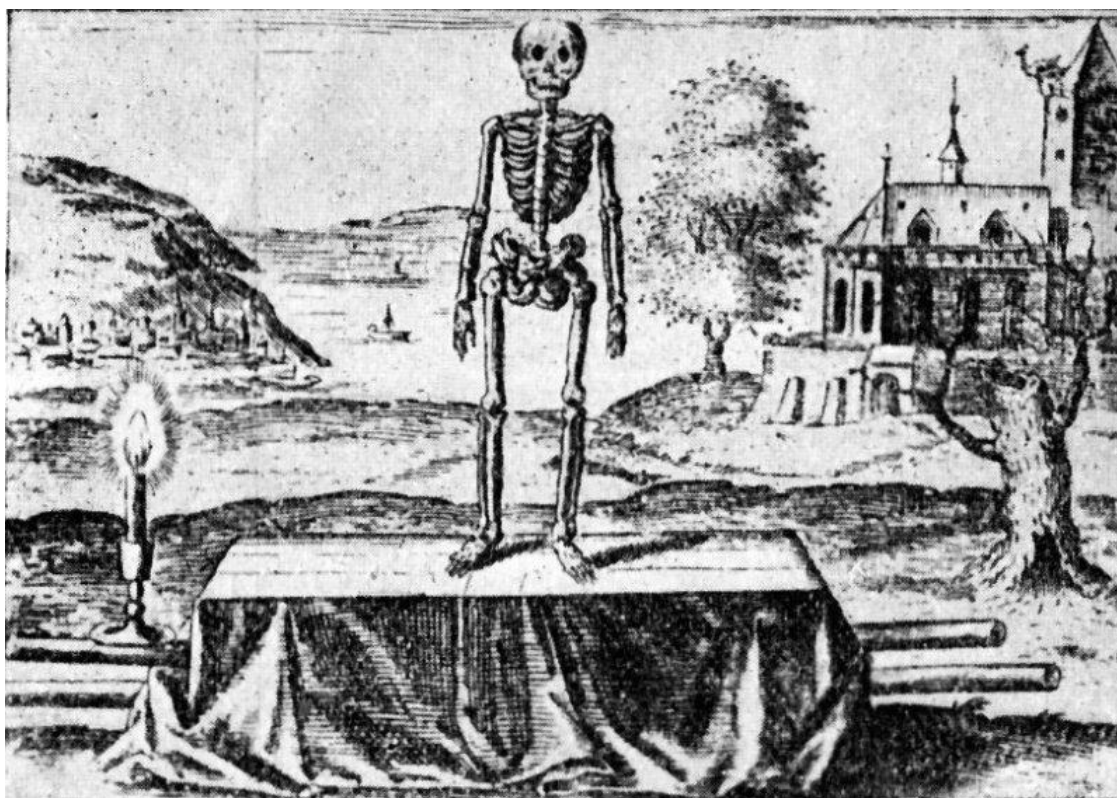


РИС. III.

Действие минерального агента при совершенствовании веществ часто сравнивается алхимиками с соединением мужчины и женщины, за которым следует производство потомства. Они настаивают на необходимости объединения двух вещей, чтобы произвести нечто более совершенное, чем любая из них. Агент, говорят они, должен над чем-то работать; сам по себе он ничто.

Методы, посредством которых совершенствуется само средство, и процессы, в ходе которых средство воздействует на совершенствование менее совершенных вещей, были разделены алхимиками на этапы. Обычно они называли эти стадии *Вратами* и перечисляли десять, а иногда и двенадцать из них. В качестве примеров алхимического описания этих врат я привожу несколько выдержек из *Краткого руководства по Небесному рубину*.

Первый этап - это *прокаливание*, которое представляет собой "высушивание жидкостей"; в результате этого процесса вещество "превращается в черный порошок, который, тем не менее, маслянистый и сохраняет свой первоначальный вкус". Когда золото проходит через эти врата, "Мы наблюдаем в нем две природы, неизменную и изменчивую, которые мы уподобляем двум змеям". Неподвижная природа уподобляется змее без крыльев; изменчивая - змее с крыльями: прокаливание объединяет эти два явления в одно. Вторые врата, *Растворение*, сравниваются со смертью и погребением; но истинная Сущность предстанет великолепной и прекрасной, когда вы пройдете эти врата. Рабочему говорят, чтобы он не расстраивался из-за этой очевидной смерти. О *меркурии мудрецов* этот автор говорит как о королеве, а о золоте - как о короле. Король умирает из-за любви к королеве, но его воскрешает его супруга, которая становится от него плодовитой и производит на свет "самого королевского сына".

Инжир. IV. и V. взяты из *Книги Ягнячьего потомства*; они выражают необходимость соединения двух для создания одного.

Здесь вы видите великое чудо — Два Льва соединены в одного.



Дух и душа должны быть соединены в своем теле.

РИС. IV.

После растворения происходило *Соединение*, при котором разделенные элементы объединялись. Затем следовало *разложение*, необходимое для прорастания семени, полученного путем прокаливания, растворения и соединения. За гниением последовало *застывание* и *цитирование*. Прохождение через следующие врата, называемое *Сублимацией*, привело к тому, что тело стало духовным, а духовное стало телесным. Последовало *оброжение*, в результате чего субстанция стала мягкой и текучей, как воск. Наконец, путем *Возвышения* Камень был доведен до совершенства.

Вот две птицы, большие и сильные — телом и духом; одна пожирает другую.



Пусть тело поместят в конский навоз или в теплую ванну, предварительно извлекив из него спирт. Благодаря этому процессу тело стало белым, а дух - красным благодаря нашему искусству. Все существующее стремится к совершенству, и так создается Философский камень.

РИС. V.

Автор книги "*Открытый вход*" говорит о различных этапах совершенствования средства в виде схем. Начало нагревания золота ртутью сравнивается с тем, как царь снимает свои золотые одежды и спускается в фонтан; это *режим Ртуты*. По мере продолжения нагрева все становится черным; это *режим Сатурна*. Затем замечается игра многих цветов; это *режим Юпитера*: если не регулировать температуру должным образом, "птенцы вороны вернутся в гнездо". Примерно в конце четвертого месяца вы увидите "знак прибывающей луны", и все станет белым; таков *режим Луны*. Белый цвет уступает место фиолетовому и зеленому; теперь вы находитесь в *режиме Венеры*. После этого появляются все цвета радуги или павлиний хвост; это *режим Марса*. Наконец цвет становится оранжевым и золотистым; таков *режим Солнца*.

Читатель, возможно, пожелает получить некоторое описание Сущности. Алхимики могли описать ее только в противоположностях. У нее была телесная форма, но метод ее действия был духовным. В *Натриевом гидролите*, или *Водном камне Мудрецов* нам сказано:—

"Камень зачат под землей, рожден в земле, оживлен на небесах, умирает во времени и обретает вечную славу.... Он голубовато-серый и зеленый.... Она течет, как вода, но не намокает; она имеет большой вес и невелика".

Филалет говорит в *Кратком руководстве по Небесному рубину*: "Философский камень - это некая небесная, духовная, проникающая и фиксированная субстанция, которая доводит все металлы до совершенства золота или серебра (в зависимости от качества Лекарства), и это естественными методами, которые, однако, по своему воздействию превосходят Природу.... Знайте же, что его называют камнем не потому, что он похож на камень, а только потому, что в силу своей неподвижной природы он сопротивляется действию огня так же успешно, как любой камень. По виду это золото, более чистое, чем самый чистый; оно твердое и негорючее, как камень, но по виду напоминает очень мелкий порошок, неосязаемый на ощупь, сладкий на вкус, ароматный на запах, по силе очень проникающий дух, на вид сухой, но в то же время маслянистый, и легко может вызвать покалывание металлической пластины.... Если бы мы сказали, что его природа духовна, это было бы не более чем правдой; если бы мы описали его как телесное, выражение было бы столь же правильным".

Тот же автор говорит: "Существует вещество металлического вида, которое выглядит настолько мутным, что вселенная не будет иметь с ним ничего общего. Его видимая форма мерзка; он оскверняет металлизированные тела, и никто не может легко представить, что жемчужный напиток яркого Фебуса должен проистекать оттуда. Его компонентами являются чистейшая и нежнейшая ртуть, сухая заключенная в пленку сера, которая связывает его и сдерживает флюсацию.... Знайте этот предмет, это надежная основа всех наших секретов.... Проще говоря, это дитя Сатурна, средней цены и большого яда.... Оно не податливое, хотя и металлическое. Его цвет - соболиный с примесью серебра, которое выделяет соболиные поля сверкающими серебряными прожилками".

Пытаясь придать определенный смысл алхимическим описаниям Принципов, Элементов и Единой Вещи, а также указаниям, которые алхимики дают для превращения одной субстанции в другие, мы очень склонны быть введенными в заблуждение использованием такого выражения, как *трансмутация элементов*. Для химика эта фраза означает превращение элемента в другой элемент, причем элемент представляет собой определенное вещество, которое никто не смог получить путем сочетания двух или более веществ, непохожих на себя, или разделить на два или более веществ, непохожих на себя. Но каким бы ни было алхимическое значение слова "элемент", оно определенно не соответствовало тому, что придается этому же слову сегодня. Слово *трансмутация* также не значило для алхимика того, что оно значит для химика.

Известные в настоящее время факты, касающиеся элементов, делают немыслимым такое превращение, как превращение свинца в серебро; но *могут* быть открыты новые факты, которые сделают возможным разделение свинца на вещества, непохожие на него, и получение серебра путем сочетания некоторых из этих составляющих свинца. Алхимик предположил, что ему известны такие факты, которые позволили ему не только составить мысленную картину превращения свинца в серебро или олова в золото, но и утверждать, что такие изменения обязательно должны произойти, и осуществить их. Хотя мы совершенно уверены, что факты алхимика были всего лишь плодом воображения, мы не должны винить его за то, что он рассуждал на основе того, что он принимал за факты.

Теперь говорят, что каждый металл является элементом в современном значении этого слова: алхимик рассматривал металлы как составные вещества; но он также думал о них как о более простых вещах, чем многие другие. Следовательно, если бы он был способен превращать один металл в другой, у него были бы убедительные доказательства в поддержку его общей концепции единства всех вещей. И поскольку трансмутация означала для алхимика доведение вещества до состояния наибольшего совершенства, возможного для этого вещества, можно было бы сказать, что его взгляд на единство природы подтвердился, если бы ему удалось превратить один из металлов, одно из этих сравнительно простых веществ, в самый совершенный из всех металлов, то есть в золото.

Превращение неблагородных металлов в золото, таким образом, стало практической проверкой справедливости алхимической схемы вещей.

Некоторые алхимики утверждают, что они сами совершили великое превращение; другие рассказывают о людях, которые выполнили эту работу. Следующая история является примером приведенных описаний изготовления золота. Это взято из *книги Джона Фредерика Гельвеция "Золотой телец, которому поклоняется весь мир"* (17 век):

"27 декабря 1666 года, до полудня, в мой дом пришел некий человек, который был мне совершенно незнаком, но с честным серьезным лицом и властным видом, одетый в простую одежду.... Он был среднего роста, с продолговатым, слегка рябым лицом, черными прямыми волосами, гладко выбритым подбородком, ему было около сорока трех-сорока четырех лет, а его родная провинция, насколько я мог разобрать, - Северная Голландия. После того как мы обменялись приветствиями, он спросил меня, может ли он поговорить со мной о чем-нибудь. Он хотел сказать мне что-нибудь о Пиротехническом искусстве, поскольку прочитал один из моих трактатов (направленных против Вызывающего Симпатию Порошка доктора Дигби), в котором я намекнул на подозрение, не является ли Великий Аркан Мудрецов, в конце концов, гигантской мистификацией. Поэтому он воспользовался этой возможностью, чтобы спросить меня, не могу ли я поверить, что в природе вещей может существовать такая великая тайна, с помощью которой врач может восстановить любого пациента, чьи жизненно важные органы не были непоправимо разрушены. Я ответил: "Такое лекарство было бы самым желанным приобретением для любого врача; и ни один человек не может сказать, сколько тайн может быть скрыто в Природе; и все же, хотя я много читал об истинности этого искусства, мне никогда не посчастливилось встретиться с настоящим мастером алхимической науки". ... После некоторого дальнейшего разговора художник Элиас (ибо это был он) обратился ко мне следующим образом: "Поскольку вы так много читали в трудах алхимиков об этом камне, его веществе, цвете и его чудесных эффектах, могу ли я спросить, не приготовили ли вы его сами?" Когда я ответил на его вопрос отрицательно, он достал из своей сумки искусно сработанную шкатулку из слоновой кости, в которой находились три больших куса вещества, напоминающего стекло или светлую серу, и сообщил мне, что здесь достаточно настойки для производства двадцати тонн золота. Подержав драгоценное сокровище в руках четверть часа (в течение этого времени я слушал рассказ о его чудесных целебных свойствах), я был вынужден вернуть его владельцу, что я не мог не сделать с некоторой неохотой.... На мою просьбу подарить мне кусочек его камня (хотя бы он был не крупнее кориандрового зернышка) он несколько резко ответил отказом, добавив более мягким тоном, что не может отдать его мне за все богатство, которым я обладаю, и что не из-за его огромной ценности, а по какой-то другой причине, разглашать которую ему не разрешается.... Затем он спросил, не могу ли я проводить

его в комнату в задней части дома, где мы были бы менее подвержены наблюдениям прохожих. Когда я проводил его в парадную гостиную (куда он вошел, не вытирая грязных сапог), он потребовал у меня золотую монету, и пока я искал ее, он достал из нагрудного кармана зеленый шелковый носовой платок, в котором были завернуты пять медалей, золото которых было неизмеримо выше, чем у моей золотой монеты". Далее следуют надписи на медалях. "Я был преисполнен восхищения и спросил моего посетителя, откуда у него такие удивительные знания обо всем мире. Он ответил, что это был подарок, добровольно преподнесенный ему другом, который провел несколько дней в его доме ". Далее следует рассказ незнакомца об экспериментах этого друга. "Когда мой странный посетитель закончил свое повествование, я попросил его предоставить мне доказательство своего утверждения, выполнив операцию преобразования некоторых металлов в моем присутствии. Он уклончиво ответил, что тогда он не мог этого сделать, но что вернется через три недели и что, если у него тогда будет такая возможность, он покажет мне кое-что, что заставит меня открыть глаза. Он явился точно в обещанный день и пригласил меня прогуляться с ним, в ходе чего мы подробно рассуждали о тайнах Природы огня, хотя я заметил, что мой спутник был очень скуп на информацию о Великом Аркануме.... Наконец я прямо попросил его показать мне трансмутацию металлов. Я умолял его прийти пообедать со мной и переночевать в моем доме; я умолял, я увещевал, но напрасно. Он остался непреклонен. Я напомнил ему о его обещании. Он возразил, что его обещание было обусловлено тем, что ему было разрешено раскрыть мне эту тайну. В конце концов, однако, я уговорил его отдать мне кусочек его драгоценного камня — кусочек размером не больше зернышка рапса.... Он велел мне взять полунции свинца ... и расплавьте его в тигле, потому что Лекарство, конечно, не придаст цвету основного металла больше, чем этого было достаточно.... Он пообещал вернуться в девять часов следующего утра.... Но в назначенный час на следующий день он не появился; однако вместо него несколько часов спустя пришел незнакомец, который сказал мне, что его друг художник неизбежно задерживается, но что он зайдет в три часа дня. Наступил полдень; я ждал его до половины восьмого. Он не появился. После этого пришла моя жена и соблазнила меня попробовать трансмутацию самому. Однако я решил подождать до завтра. Завтра ... Я попросил свою жену обмазать настойку воском, и я сам ... приготовил шесть драхм свинца; затем я вылил настойку, завернутую в воск, на свинец; как только она расплавилась, раздалось шипение и легкое шипение, и через четверть часа я обнаружил, что вся масса свинца превратилась в тончайшее золото.... Мы немедленно отнесли его ювелиру, который сразу же объявил, что это самое лучшее золото, которое он когда-либо видел, и предложил заплатить за него пятьдесят флоринов за унцию ". Затем он описывает различные тесты, которые были проведены, чтобы доказать чистоту золота. Таким образом, я раскрыл вам всю историю от начала до конца. Золото все еще находится у меня, но я не могу сказать вам, что стало с художником Элиасом.

ГЛАВА VI.

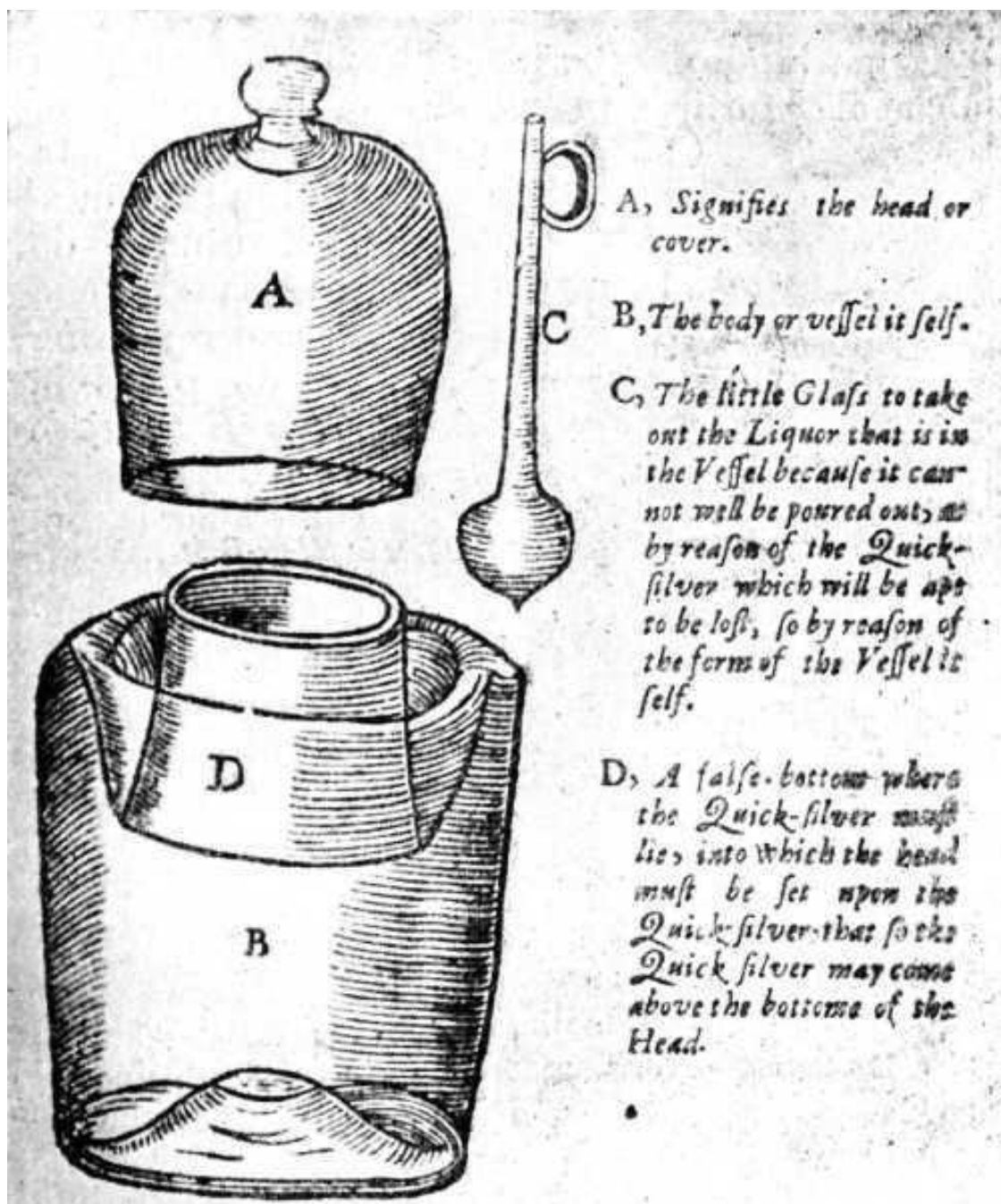
АЛХИМИЯ КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИСКУССТВО.

Современный писатель мистер А.Э. Уэйт в своих *Жизнеописаниях философов-алхимиков* говорит: "Физическая теория трансмутации основана на сложном характере металлов, на их зарождении в недрах земли и на существовании в природе чистой и проникающей материи, которая при применении к любому веществу возвышает и совершенствует его по подобию ему

подобному". Следует признать, что алхимики могли привести множество примеров превращений, которые, казалось, приводили к выводу, что нет никакой разницы между металлами и другими веществами, такими как вода, кислоты, масла, смолы и дерево. Сегодня мы способны осуществлять огромное количество трансформаций, при которых одно вещество заменяется другим или заменяется другим. Мы можем дать довольно удовлетворительные описания этих изменений; и, сравнивая их одно с другим, мы способны выразить их существенные черты в общих чертах, которые могут быть применены к каждому конкретному случаю. Алхимики не обладали глубокими знаниями о том, что можно назвать механизмом таких изменений; они дали им объяснение, которое мы должны назвать неверным при нынешнем состоянии наших знаний. Но, как говорит Хефер в своей *Истории Химии*, "глумиться над [алхимической] теорией - значит одновременно совершать анахронизм и несправедливость.... Если завтра миру не придет конец, никто не сможет претендовать на то, чтобы считать, что наши современники сказали последнее слово науки, и нашим потомкам не останется ничего, что можно было бы открыть, никаких ошибок, которые они могли бы исправить, никаких теорий, которые они могли бы привести в порядок".



РИС. VI. См. стр. 90.



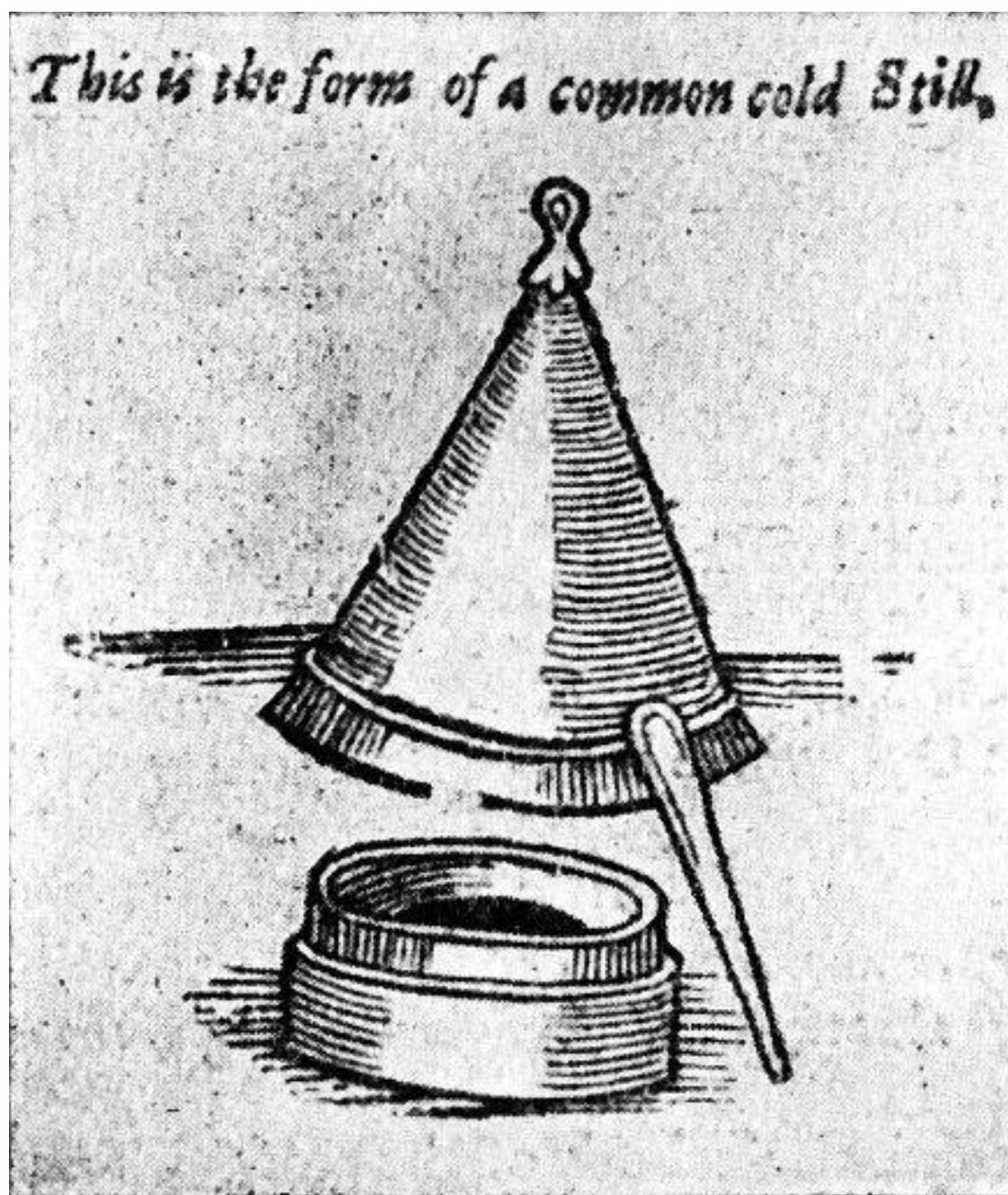


РИС. VIII. См. стр. 91.

Какие экспериментальные доказательства мог бы представить алхимик в поддержку своей теории трансмутации? Отвечая на этот вопрос, я не могу придумать ничего лучше, чем дать сжатое изложение некоторых страниц из *Истории Химии*.

Предполагается, что читатель присутствует при экспериментах, проводимых в лаборатории Великого Мастера Священного искусства в 5 или 6 веке.

Эксперимент. —Обычную воду кипятят в открытом сосуде; вода превращается в пар, который исчезает, а в сосуде остается белая порошкообразная земля.

Заключение.—Вода превращается в воздух и землю.

Если бы мы не знали, что обычная вода удерживает определенные вещества в растворе и что кипящая вода воздействует на сосуд, в котором она варится, у нас не было бы возражений против этого вывода.

Оставалось только преобразовать огонь, чтобы преобразование четырех элементов могло быть завершено.

Эксперимент. Кусок раскаленного докрасна железа помещают в стеклянный колпак, наполняют водой и держат над тазом с водой; объем воды уменьшается, и воздух в стеклянном колпаке воспламеняется, когда в него подносят зажженную свечу.

Заключение.—Вода превращается в огонь.

Такая интерпретация была совершенно разумной в то время, когда был неизвестен факт, что вода состоит из двух газообразных веществ; одно из них (кислород) поглощается железом, а другое (водород) накапливается в стеклянной банке и воспламеняется при соприкосновении с пламенем.

Эксперимент. Свинец или любой другой металл, кроме золота или серебра, прокаливается на воздухе; металл теряет свои характерные свойства и превращается в порошкообразное вещество, своего рода золу или окалину. Когда этот огарок, который, как говорили, является результатом *отмирания металла*, нагревают в тигле с несколькими зернами пшеницы, можно увидеть, как металл оживает и приобретает свою первоначальную форму и свойства.

Заключение.— Разрушенный металл возрождается благодаря зернам пшеницы и действию огня.

Разве это не для того, чтобы совершить чудо воскресения?

Против такой интерпретации не может быть никаких возражений, пока мы не осведомлены о явлениях окисления и восстановления оксидов с помощью углерода или органических веществ, богатых углеродом, таких как сахар, мука, семена и т.д. Зерна пшеницы были символом жизни и, как следствие, воскресения и вечной жизни.



РИС. IX. См. стр. 91.

Эксперимент.—Обычный свинец прокаливают в чашечке, сделанной из золы или измельченных костей; свинец превращают в золу, которая исчезает в чашечке, и остается серебряная пуговица.

Заключение.—Свинец исчез; что может быть более естественным, чем вывод о том, что он превратился в серебро? Тогда еще не было известно, что все образцы свинца содержат больше или меньше серебра.

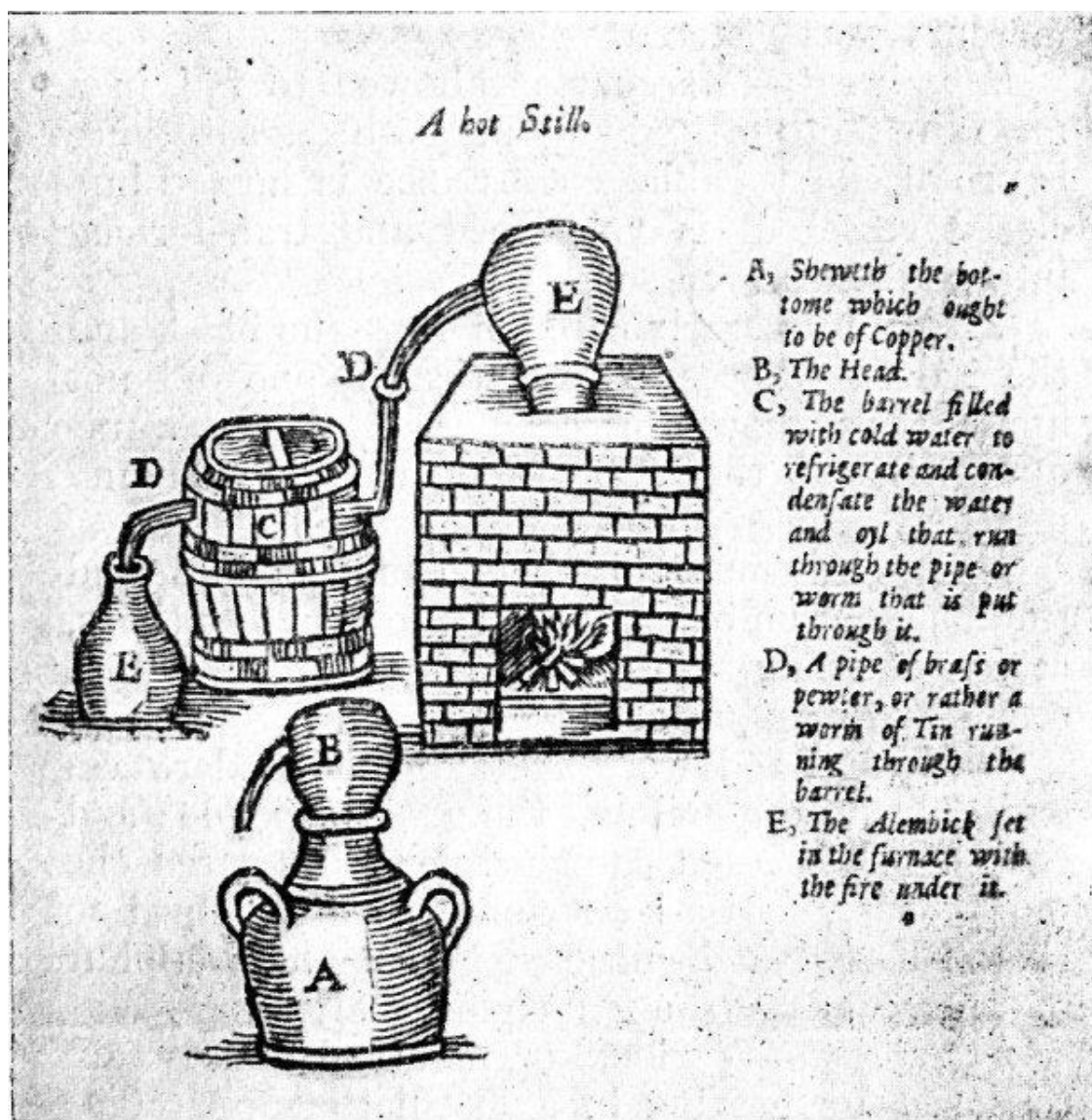


РИС. X. См. стр. 92.

Эксперимент. Пары мышьяка отбеливают медь. Этот факт породил множество аллегорий и загадок, касающихся способа превращения меди в серебро.

Сера, которая действует на металлы и превращает многие из них в черные вещества, считалась очень загадочной вещью. Именно с помощью серы осуществлялась коагуляция (отверждение) ртути.

Эксперимент.—Ртути дают упасть мелким дождем на расплавленную серу; получается черное вещество; это черное вещество нагревают в закрытом сосуде, оно улетучивается и превращается в красивое красное твердое вещество.

Едва ли можно было бы предположить, что черное и красное вещества идентичны, если бы не знать, что они состоят из одинаковых количеств одних и тех же элементов, серы и ртути.

Как сильно, должно быть, это явление повлияло на воображение химиков древности, всегда готовых поддаться влиянию всего, что казалось сверхъестественным!

Черный и красный были символами тьмы и света, принципа зла и принципа добра; и союз этих двух принципов олицетворял моральный порядок. Позже эта идея помогла утвердить алхимическую доктрину о том, что сера и ртуть являются Принципами всех вещей.

Эксперимент.—Различные органические вещества анализируются путем нагревания в дистилляционном аппарате; продуктами в каждом случае являются твердый остаток, жидкости, которые отгоняются, и определенные спирты, которые выделяются.

Результаты подтвердили древнюю теорию, утверждавшую, что *земля, вода, воздух и огонь* являются четырьмя Элементами мира. Твердый остаток представлял собой *землю*; жидкие продукты дистилляции - *воду*; а спиртосодержащие вещества - *воздух*. *Огонь* иногда рассматривался как средство очищения, иногда как душа, или невидимая часть, всех веществ.

Эксперимент.-На медь наливают сильную кислоту. Металл подвергается нападению и, наконец, исчезает, уступая место зеленой жидкости, прозрачной, как вода. Тонкий лист железа погружают в жидкость; медь появляется снова, а железо исчезает.

Что может быть проще, чем заключить, что железо превратилось в медь?

Если бы вместо меди использовали свинец, серебро или золото, можно было бы сказать, что железо превратилось в свинец, серебро или золото.

В своих поисках "чистой и проникающей материи, которая, применяясь к любому веществу, возвышает и совершенствует его по своему подобию", алхимики неизбежно сделали много изобретений, заложили основы многих искусств и производств и открыли множество важных фактов в науке химии.

Практикующие *священное искусство* Египта, должно быть, были знакомы со многими операциями, которые мы сейчас относим к прикладной химии; свидетельством тому являются их ювелирные изделия, керамика, красители и пигменты, отбеливание, изготовление стекла, работа с металлами и сплавами, а также использование ими специй, эфирных масел и соды при бальзамировании и для других целей.

В течение столетий, когда процветала алхимия, был изобретен порох, было создано искусство книгопечатания, был введен в обиход компас, было начато искусство рисования и окрашивания стекла и доведено до совершенства, бумага делалась из тряпья, практическая металлургия развивалась семимильными шагами, появилось много новых сплавов металлов, изготавливались стеклянные зеркала, и были достигнуты значительные успехи в практической медицине и санитарии.

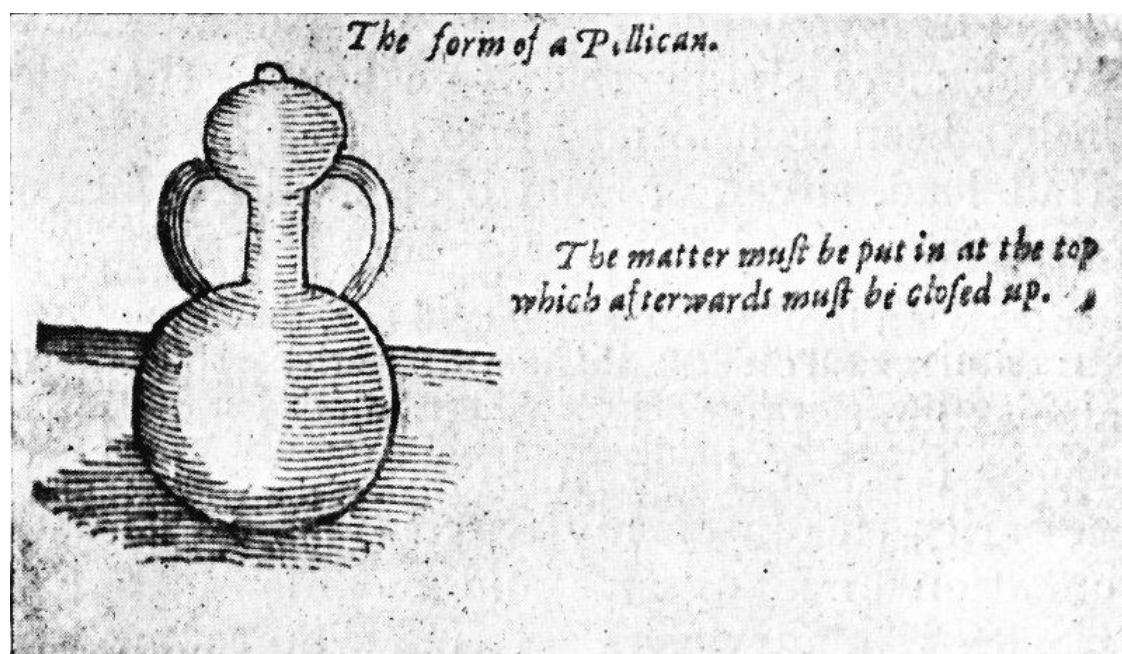


РИС. XI. См. стр. 92.

Бэзил Валентайн, который был одним из величайших алхимиков 16 века, открыл многие свойства металлической сурьмы, а также приготовил и исследовал многие соединения этого металла; он изготавливал зеленый купорос из пирита, бренди из ферментированного виноградного сока, молниеносное золото, сульфид калия и соляной спирт; он готовил и использовал ванны с искусственными минеральными водами, и он готовил различные металлы тем, что сейчас называется *мокрыми методами*, например медь, погружая пластины железа в растворы голубого камня. Он исследовал воздух в шахтах и предложил практические методы определения, пригоден ли воздух в шахте для дыхания. Хефер обращает внимание на замечательное наблюдение, сделанное этим алхимиком. Говоря о "духе ртути", Бэзил Валентайн говорит, что это "источник всех металлов; этот дух - не что иное, как воздух, летающий туда-сюда без крыльев; это движущийся ветер, который, будучи изгнан из своего дома Вулкана (то есть огня), возвращается в хаос; затем он расширяется и переходит в область воздуха, из которой он пришел". Как отмечает Хефер, это, возможно, одно из самых ранних описаний газа, открытого Пристли и изученного Лавуазье, газа, который мы сейчас называем кислородом и признаем первостепенную важность в химических реакциях.

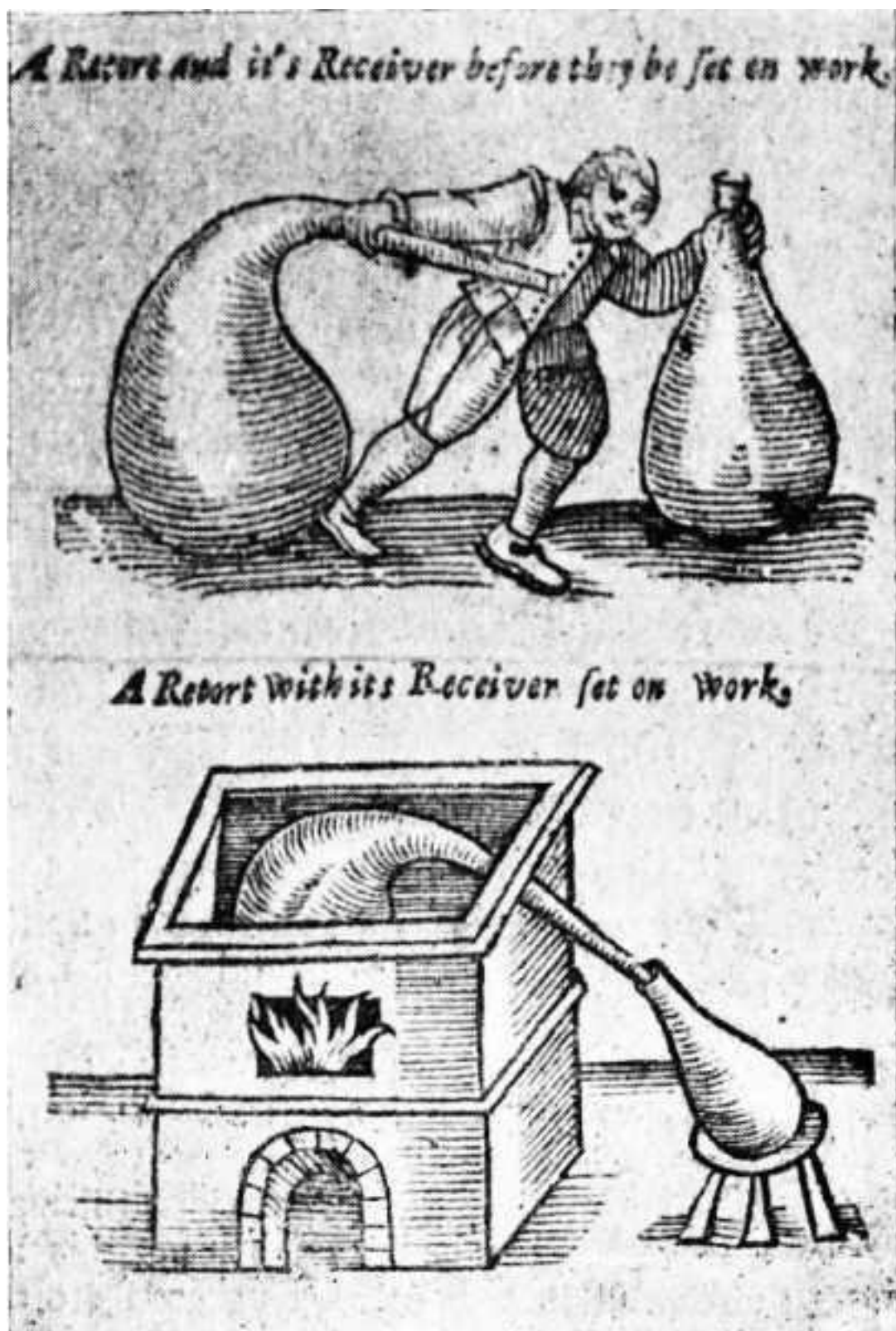


РИС. XII. См. стр. 92.

Помимо открытия и регистрации многих фактов, которые стали неотъемлемой частью химической науки, алхимики изобрели и использовали различные устройства и провели множество операций, которые до сих пор используются в химических лабораториях.

Я воспроизведу иллюстрации некоторых из этих процессов и устройств и процитирую несколько указаний, данных в книге, опубликованной в 1664 году под названием "*Искусство дистилляции*" Джона Френча, доктора медицинских наук.

Рекомендуемый французами метод герметичной укупорки горлышка стеклянного сосуда показан на [рис. VI. стр. 80](#). Горлышко сосуда окружено поддоном с горящими углями; когда стекло расплавится, его обрезают ножницами, а затем закрывают щипцами, которые перед использованием нагревают.

На [рис. VII. стр. 81](#) представлен способ герметичного закрывания открытого сосуда вместилищем, в которое вещество может быть сублимировано из нижнего сосуда. Надпись объясняет способ использования устройства.

Френч дает очень практические указания и множество разумных советов по проведению различных видов дистилляции. Ниже приведены примеры его указаний и рекомендаций:—

"Когда ты наливаешь воду в кипящий Бальнеум, где есть стаканы, пусть она будет горячей, иначе ты подвергнешь опасности разбитие стаканов.

"Когда ты берешь глиняный или стеклянный сосуд с огня, не выставляй его на холодный воздух слишком внезапно, чтобы он не разбился.

"Во всех своих операциях старательно соблюдайте процессы, о которых вы читаете, и ни на йоту не отклоняйтесь от них, ибо иногда небольшая ошибка или пренебрежение портят всю операцию и обманывают ваши ожидания.

"Не пытайся сначала проводить дорогостоящие эксперименты или испытывать большие трудности; ибо это сильно обескуражит тебя, и ты будешь очень склонен к ошибкам.

"Если кто-либо желает приступить к занятиям химией, пусть обратится к какому-нибудь опытному художнику, чтобы тот обучил его ручному управлению вещами; ибо таким образом он за два месяца научится большему, чем может за семь лет своей практики и изучения, а также избежит больших усилий и затрат и сэкономит много времени, которое в противном случае он по необходимости потеряет".

[Рис. VIII. стр. 82](#), изображает обычную простуду, а [рис. IX. стр. 84](#), представляет собой схему устройства для дистилляции с помощью кипящей воды. Ванна, в которую помещены сосуды, показана на [рис. IX](#). Был назван алхимиками *balneum Mariae* по имени Марии еврейки, которая упоминается в более древних алхимических трудах и, как предполагается, изобрела устройство такого рода. О Марии еврейке ничего определенного не известно. Писатель VII века говорит, что она была посвящена в священное искусство в храме Мемфиса; среди некоторых алхимиков бытовала легенда, что она была сестрой Моисея.

На [рис. X. стр. 85](#) представлены методы дистилляции с устройством для охлаждения летучих продуктов; нижний сосуд представляет собой *перегонный куб* с длинным горлышком, верхняя часть которого проходит через сосуд с холодной водой.

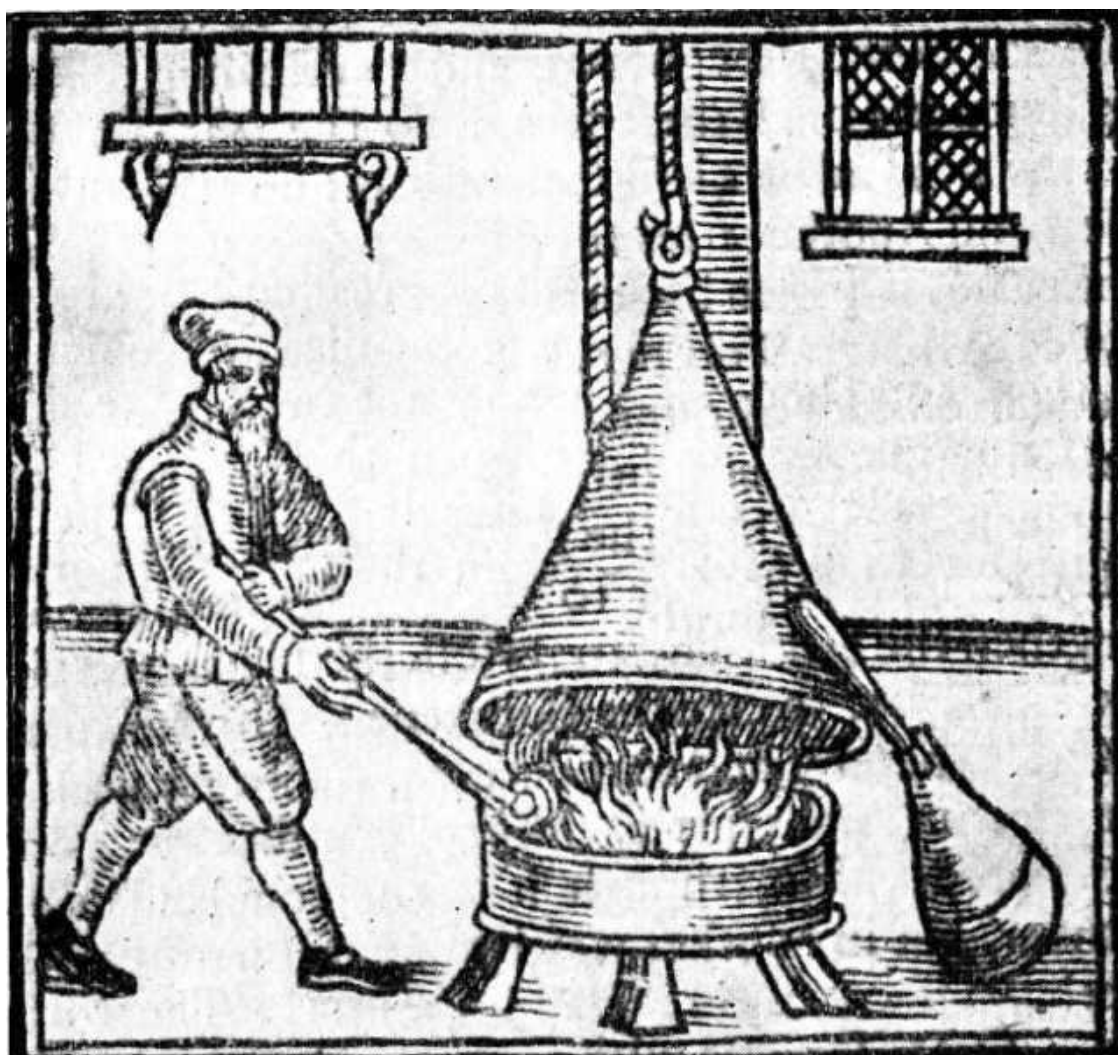


Рис. XIII. См. стр. 94.

На рис. XI. стр. 88 показан *пеликан*, то есть сосуд, в котором жидкость может нагреваться в течение длительного времени, а летучие продукты постоянно возвращаться в исходный сосуд.

На рис. XII. стр. 89 изображена реторта с приемником.

Некоторые из устройств для дистилляции, которые описаны Френчем, показаны на следующих рисунках. Помимо описания аппаратов для дистилляции, возгонки и других процессов в лаборатории, Френч дает указания по изготовлению настоек, эссенций, эфирных масел, соляных спиртов и чистой селитры, купоросного масла, сурьмяного масла, кальцинов (или, как мы теперь говорим, оксидов) металлов и многих других веществ. Он описывает процессы приготовления пресной воды из соли, искусственной минеральной воды, лечебных горячих ванн для инвалидов (на одном из рисунков изображен аппарат, очень похожий на те, что сегодня рекламируются как "Турецкие бани в домашних условиях") и искусственных драгоценных камней; он рассказывает, как проверять минералы и изготавливать сплавы, а также описывает приготовление многих веществ из золота и серебра. Он также приводит много любопытных рецептов; например, "Заставить елки появиться в скипидаре", "Заставить растение вырасти за два-три часа", "Изобразить весь мир в стакане", "Извлечь белую молочную субстанцию из лучей Луны".

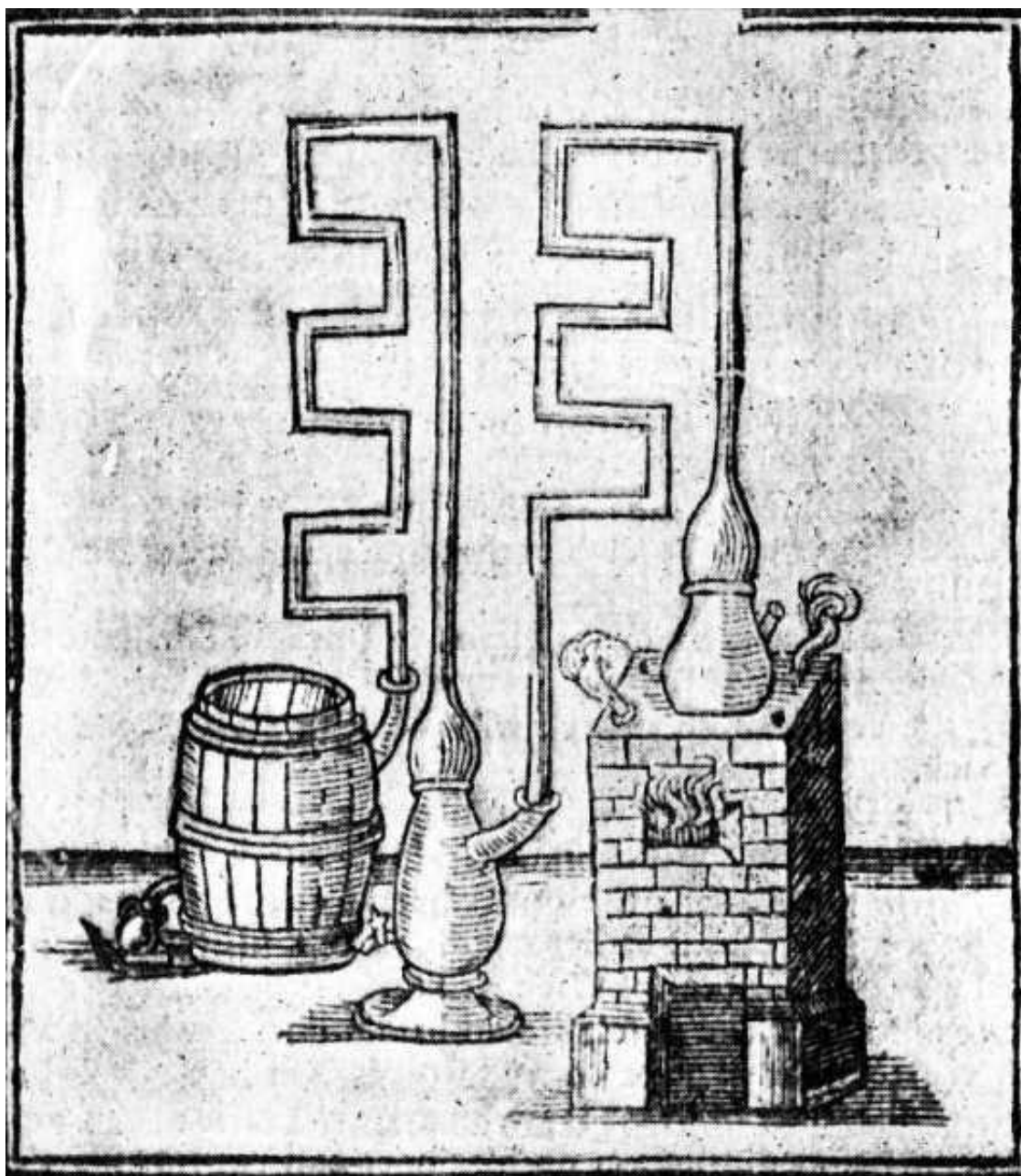


РИС. XIV. См. стр. 94.

Процесс получения купоросного масла путем сжигания серы под колпаком, снабженным боковой трубкой для выпуска купоросного масла, представлен на [фиг. XIII. с. 92](#).

[Интересен рис. XIV. стр. 93](#); это устройство для ректификации спирта путем перегонки и разжижения только самых летучих частей дистиллята. Спиртовую жидкость нагревали, и пары пропускали через длинную зигзагообразную трубку, в которой менее летучие части конденсировались в жидкость, которая стекала обратно в сосуд; затем пар переходил в другой сосуд, а затем через вторую зигзагообразную трубку и, наконец, охлаждался водой, а конденсированная жидкость собиралась. Это устройство было предшественником того, что используется сегодня для разделения жидкостей, кипящих при различных температурах, с помощью процесса, называемого *фракционной дистилляцией*.

Мы никогда не должны забывать, что алхимики были терпеливыми и кропотливыми работниками, их теории были жизненно связаны с их практикой, и между их общей схемой вещей и многими отраслями того, что мы сейчас называем химическим производством, существовало постоянное действие и противодействие. Мы можем смеяться над многими из их теорий и сожалеть о том, что ими было накоплено так много бесполезного материала; мы можем согласиться с Бойлем (конец 17 века), когда он сравнивает "философов-герметиков" в их поисках истины с "мореплавателями фарсисского флота Соломона, которые привезли домой из своих долгих и утомительных путешествий не только золото, серебро и слоновую кость, но также обезьян и павлинов; таким образом, труды нескольких ваших философов-герметиков представляют нам, вместе с различными существенными и благородными экспериментами, теории, которые либо любят павлинов". " перья создают великолепное зрелище, но они не являются ни прочными, ни полезными; или же, подобно обезьянам, если они имеют некоторый вид разумных существ, они запятнаны той или иной нелепостью, которая при внимательном рассмотрении заставляет их казаться смешными". Но как бы мы ни осуждали их метод, поскольку он основывался на их собственном представлении о том, каким должен быть порядок в природе, мы не можем не похвалить их усердие в проведении экспериментов и сборе фактов.

Как говорит Бэкон в "*Об увеличении науки*":

"Алхимию можно сравнить с человеком, который сказал своим сыновьям, что оставил им золото, зарытое где-то в его винограднике; копая, они не нашли золота, но, подняв плесень вокруг корней лоз, собрали обильный урожай. Таким образом, поиски и попытки добыть золото привели к появлению многих полезных изобретений и поучительных экспериментов".

ГЛАВА VII.

ЯЗЫК АЛХИМИИ

Расплывчатость общих концепций алхимии и приписывание алхимиками материальным вещам этических качеств неизбежно привели к использованию языка, который является неточным, неопишуемым и непривлекательным для современного уха. Одно и то же название давалось разным вещам, и одна и та же вещь имела множество названий. В главе IV. Я попытался проанализировать два термина, которые постоянно использовались алхимиками для передачи идей огромной важности, - термины "*Элемент*" и "*Принцип*". Во всяком случае, этой попытки было достаточно, чтобы показать расплывчатость идей, которые должны были выражать эти термины, и сделать очевидными несоответствия между значениями, придаваемыми этим словам разными авторами-алхимиками. История, процитированная в главе III Майклом Сендивогиусом, иллюстрирует трудность, с которой сталкивались сами алхимики в понимании того, что они подразумевали под термином "*Ртуть*"; и все же, возможно, нет слова, которое они использовали бы чаще, чем это. Некоторые из них, очевидно, приняли это за вещество, тогда и сейчас называемое ртутью; результаты этой буквальной интерпретации были катастрофическими; другие думали о ртути как о веществе, которое может быть получено или, во всяком случае, могло быть получено путем многократной перегонки обычной ртути, как отдельно, так и в смеси с другими веществами; другие использовали это слово для обозначения гипотетического чего-то жидкого, но не смачивающего предметы, прозрачного, но способного становиться твердым, летучего, но способного предотвратить улетучивание других вещей, и

белого, но готового заставить другие белые вещи изменить свой цвет; они думали об этом чем-то, об этой душе меркурия, как о чем-то обладающем свойствами, но при этом не являющемся осязаемым, одновременно как о субстанции и не субстанции, одновременно как о телесном духе и духовном теле.

Было невозможно выразить алхимические идеи ни на каком языке, кроме языка притянутых за уши аллегорий. Алхимические писания изобилуют такими аллегориями. Вот два из них.

Первая аллегория взята из *"Двенадцати ключей"* Базилиуса Валентина, бенедиктинца:

"Одиннадцатый ключ к знанию увеличения нашего Камня я представлю перед вами в форме притчи.

"Жил на Востоке позолоченный рыцарь по имени Орфей, который обладал огромным богатством и имел все, чего только может пожелать сердце. Он взял в жены свою родную сестру Эвридику, которая, однако, не родила ему детей. Это он расценивал как наказание за свой грех, заключенный в женитьбе на собственной сестре, и неустанно молился Богу днем и ночью, чтобы проклятие было снято с него. Однажды ночью, когда он был погружен в глубокий сон, к нему явился некий крылатый вестник по имени Феб, который коснулся его ног, которые были очень горячими, и сказал: "Ты, благородный рыцарь, поскольку ты странствовал по многим городам и королевствам и много страдал на море, в битве, и на ристалище, Небесный Отец повелел мне открыть тебе следующие способы получения твоей молитвы: Возьми кровь из своего правого бока и из левого бока твоей супруги. Ибо эта кровь - кровь сердца твоих родителей, и хотя может показаться, что она бывает двух видов, на самом деле это только один. Смешайте два вида крови и храните смесь плотно закрытой в шаре семи мудрых Мастеров. Тогда то, что зарождается, будет питаться своей собственной плотью и кровью и завершит свой путь развития, когда Луна сменится в восьмой раз. Если ты будешь повторять этот процесс снова и снова, ты увидишь детей детей, и потомство твоего тела наполнит мир". Сказав это, Феб поднялся на крыльях в небеса. Утром рыцарь встал и исполнил повеление небесного посланника, и Бог дал ему и его жене много детей, которые унаследовали славу, богатство и рыцарские почести своего отца из поколения в поколение".

В *"Посвященном Послании"* к своей *Триумфальной колеснице из сурьмы* Василий Валентин обращается к своим братьям—алхимикам следующим образом:-

"Меркурий явился мне во сне и вернул меня с моих окольных путей на единственную дорогу. "Узри меня, одетого не в одеяние вульгариста, а в мантию философа". Так он сказал и тут же пустился сломя голову скакать по дороге. Затем, когда он устал, он сел и, повернувшись ко мне, который последовал за ним по духу, сказал мне отметить, что он больше не обладает той юношеской энергией, с которой он поначалу преодолел бы любое препятствие, если бы ему не предоставили свободу действий. Ободренный его дружеским приветствием, я обратился к нему в следующих выражениях: "Меркурий, красноречивый потомок Атласа и отец всех алхимиков, поскольку ты до сих пор вел меня, укажи мне, молю тебя, путь к тем Благословенным Островам, которые ты обещал открыть всем своим избранным детям. "Помнишь ли ты, - ответил он, - что, покидая твою лабораторию, я оставил после себя одежду, настолько пропитанную моей собственной кровью, что ни ветер не мог стереть ее, ни всепожирающее время уничтожить ее неизгладимую сущность?" Принесите это сюда, ко мне, чтобы я не простудился от пота, в котором я сейчас нахожусь; но позвольте мне тепло одеться в это и быть к этому побуждаемым,

чтобы я мог благополучно добраться до моей невесты, которая изнывает от любви. Она безропотно переносила множество обид, ее гнали сквозь воду и огонь, и она была вынуждена бесчисленное количество раз подниматься и спускаться — и все же ее пронесла через все это надежда войти со мной в брачный чертог, где мы ожидаем рождения сына, украшенного от рождения королевской короной, которую он не может разделить с другими. И все же пусть он приведет своих друзей во дворец, где восседает на троне Царь царей, который охотно и щедро делится своим достоинством со всеми, кто приближается к нему".

"Я принес ему одежду, и она так плотно облегла его, что выглядела как железная кожа, защищающая его от всех нападков Вулкана. "Давайте продолжим", - сказал он и сразу же помчался через открытое поле, в то время как я смело старался не отставать от своего проводника.

Так мы добрались до его невесты, чья добродетель и постоянство были равны его собственным. Там я стал свидетелем их чудесного супружеского союза и брачного завершения, в результате которого родился сын, увенчанный королевской диадемой. Когда я собирался приветствовать его как Царя Царей и Господа Господствующих, мой Гений поддержал меня и предупредил, чтобы я не обманывался, поскольку это был всего лишь предтеча Короля, но не сам Король, которого я искал.

"Когда я услышал это предостережение, я не знал, грустить мне или радоваться. "Уходи, - затем сказал Меркурий, - с этим свадебным подарком, и когда ты придешь к тем ученикам, которые видели самого Господа, покажи им это знамение". И с этими словами он подарил мне золотое кольцо с пальца своего сына. "Они знают золотую ветвь, которую нужно посвятить Прозерпине, прежде чем ты сможешь войти во дворец Плутона. Когда он увидит это кольцо, возможно, кто-нибудь откроет тебе словом дверь в ту комнату, где восседает на троне в своей великолепии тот, о ком мечтают все Народы, кто известен только Мудрецам".

Когда он произнес эти слова, видение исчезло, но свадебный подарок, который я все еще держала в руке, показал мне, что это был не просто сон. Он был из золота, но для меня дороже самого ценного из всех металлов. Я покажу его вам, когда мне будет позволено видеть ваши лица и свободно разговаривать с вами. До этого столь желанного времени я прощаюсь с вами".

Одним из результатов алхимических способов выражения было то, что тот, кто пытался следовать указаниям, данным в алхимических книгах, впадал в ужасное замешательство. Он не знал, какие вещества использовать в своих операциях; ибо, когда ему сказали использовать, например, "однородную золотую воду", выражение могло означать что угодно, и в отчаянии он дистиллировал, прокаливал, коагулировал и пытался разложить все, что попадало под руку. Те, кто притворялся знающим, оскорбляли и поносили тех, кто отличался от них.

В *"Демонстрации природы"* Джона А. Мехунга (17 век) Природа обращается к работнику—алхимику следующими словами:-

- Вы разбиваете сосуды и употребляете уголь только для того, чтобы пары еще больше размягчили ваши мозги. Вы также перевариваете квасцы, соль, органический раствор и альтрамент; вы плавите металлы, строите маленькие и большие печи и пользуетесь множеством сосудов; тем не менее меня тошнит от вашей глупости, и вы душите меня своим сернистым дымом.... Вам бы лучше заниматься своими делами, чем растворять и дистиллировать столько

абсурдных веществ, а затем пропускать их через перегонные кубы, тыквенные культуры, перегонные кубики и пеликаны".

Генри Мадатанас, писавший в 1622 году, говорит:—

"Тогда я понял, что их очищения, сублимации, цементации, дистилляции, ректификации, циркуляции, гниения, соединения, прокаливания, сжигания, умерщвления, оживления, а также их треноги, атаноры, отражательные перегонные кубы, экскременты лошадей, пепел, песок, перегонные кубы, пеликанские виолы, реторты, фиксаторы и т.д. - всего лишь правдоподобные уловки и мошенничества".

Автор книги "*Единственный способ*" (1677) говорит:

"Конечно, каждый истинный Художник должен смотреть на эту сложную ткань безосновательных операций как на чистейшую глупость, и может только удивляться, что глаза этих глупых простофиль, наконец, не открылись, чтобы они могли увидеть что-то, кроме таких абсурдных софизмов, и прочитали что-то, кроме этих глупых и лживых книг.... Я могу судить по горькому опыту, ибо я тоже много лет трудился... и стремился достичь желанной цели путем сублимации, дистилляции, прокаливания, циркуляции и так далее, а также изготовить Камень из таких веществ, как моча, соль, эмульсия, квасцы и т.д. Я изо всех сил старался создать его из волос, вина, яиц, костей и всевозможных трав; из мышьяка, ртути и серы, а также из всех минералов и металлов.... Я проводил ночи и дни, растворяя, коагулируя, смешивая и выпуская осадок. Однако от всего этого я не получал ни пользы, ни радости".

Другой автор говорит о многих потенциальных алхимиках как о "барахтающихся в море надуманных книжных знаний".

Если бы алхимики могли говорить о своих собственных процессах и материалах так, как говорили те авторы, которых я цитировал, мы должны ожидать, что алхимический язык показался бы непосвященным простым жаргоном. В пьесе Бена Джонсона "*Алхимик, Серли*", который является скептиком пьесы, говорит Тонкому, кто такой алхимик —

... Алхимия - это симпатичная игра, что-то вроде карточных фокусов, позволяющая обмануть мужчину обаянием ... В чем еще заключаются все ваши условия, по которым никто из ваших писателей не согласен с другими? Твоего эликсира, твоего *девственного* молока, Твоего камня, твоего лекарства и твоего хризосперма, Твоего соли, твоей серы и твоей ртути, Твоего масла высоты, твоего древа жизни, твоей крови, Твоего маркезита, твоей тути, твоей магнезии, Твоей жабы, твоей вороны, твоего дракона и твоей пантеры; Твоего солнца, твоей луны, твоего небесного свода, твоего адропы, Твоего лато, азоха, зернича, чибрита, эвтарида, А затем твоего красного человека, и ваша белая женщина, Со всеми вашими бульонами, вашими менструациями и материалами, состоящими из щелока и яичной скорлупы, женских половых органов, мужской крови, волос на голове, жженой земли, мела, соды и глины, костяного порошка, железной окарины, стекла И формовок из других странных ингредиентов, Взорвала бы мужчину, чтобы назвать его имя?

На которые *Есть* ответы,,

И все они имели в виду только одно; какое искусство использовали наши писатели, чтобы скрыть свое искусство. Разве все знания египтян не были записаны в мистических символах?

Разве вы не часто говорите о Священных Писаниях притчами? Разве лучшие басни поэтов, Которые были источниками и первоисточниками мудрости, не облечены в запутанные аллегории?

Алхимики очень любили использовать названия животных как символы определенных минеральных веществ и изображать операции в лаборатории с помощью того, что можно назвать аллегориями животных. *Желтый лев* был алхимическим символом желтых сульфидов, *красный лев* был синонимом киновари, а *зеленый лев* означал соли железа и меди. Черных сульфидов называли *орлами*, а иногда и *воронами*. Когда черный сульфид ртути сильно нагревают, получается красный сублимат, который имеет тот же состав, что и черное соединение; если температура поддерживается не очень высокой, но красного сульфида образуется мало; алхимики рекомендовали разжигать огонь, "иначе черные вороны вернутся в гнездо".

Саламандру называли царем животных, потому что предполагалось, что она живет в огне и получает от него удовольствие; поддержание сильного огня под саламандрой иногда сравнивали с очисткой золота путем его нагревания.

На рис. XV, сокращенном из *Книги Ягнячьего источника*, представлен этот процесс.

Саламандра живет в огне, который придает ей самый великолепный оттенок.

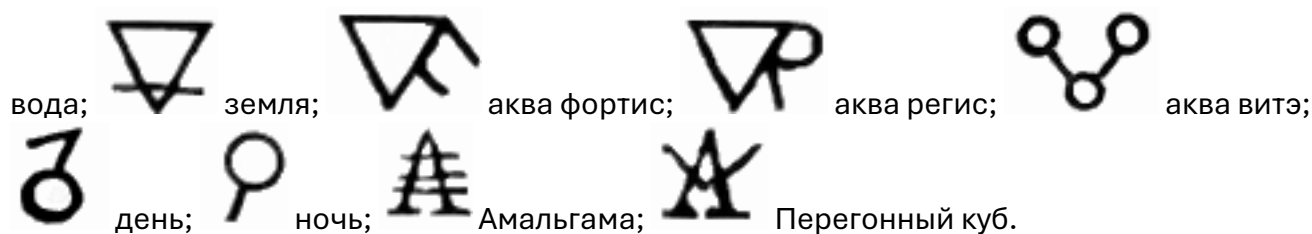


Это повторение, градация и улучшение Настойки, или Философского камня; и все это называется ее Увеличением.

РИС. XV.

Алхимики использовали множество знаков, или сокращенных выражений, вместо написания названий веществ. Ниже приведены некоторые из часто используемых знаков.





ГЛАВА VIII.

ВЫРОЖДЕНИЕ АЛХИМИИ.

Я попытался показать, что целью алхимии было дать экспериментальное доказательство определенной теории всей системы природы, включая человечество. Практическая кульминация алхимических поисков представляла собой тройственный аспект; алхимики искали камень мудрости, ибо, обретя его, они получили контроль над богатством; они искали универсальную панацею, поскольку это дало бы им силу наслаждаться богатством и жизнью; они искали душу мира, поскольку таким образом они могли поддерживать общение с духовными существами и наслаждаться плодами духовной жизни.

Целью их поиска было удовлетворение своих материальных потребностей, интеллектуальных способностей и духовных устремлений. Алхимики более благородного толка всегда делали первый из этих предметов вспомогательным по отношению к двум другим; они приводили в качестве причины своего желания производить золото надежду на то, что золото может стать настолько распространенным, что человечество перестанет искать его. Автор книги *"Открытая субстанция"* говорит: "Обращался бы к Богу ... все люди могли бы стать адептами нашего искусства, ибо тогда золото, общий идол человечества, потеряло бы свою ценность, и мы ценили бы его только за научное учение".

Но желание делать золото, должно быть, всегда было очень мощным стимулом, побуждавшим людей заниматься трудоемкой дисциплиной алхимии; и у них, как и у всех людей, любовь к деньгам была корнем многих зол. Когда человек изучал алхимию только с целью получения золота и потерпел неудачу — как это было всегда, — ему было очень легко притвориться, что он преуспел, чтобы действительно добыть золото, обманывая других людей. Такой человек быстро выродился в шарлатана; он использовал язык алхимии, чтобы прикрыть свои махинации и в надежде ввести в заблуждение своих одураченных высокопарными фразами. И, надо признать, алхимия превосходно подходила для обмана. Оно сулило неограниченное богатство; оно поощряло самые смелые мечты искателя удовольствий; и на эти мечты оно набрасывало очарование великих идей, идеи единства природы и идеи общения с другими сферами жизни, призыва на помощь "наследников несбывшейся славы", и таким образом, казалось, что оно затрагивает в тонких вопросах низость неприкрытой алчности.

Более того, работа со странными ингредиентами и инструментами странного вида, использование вызывающих отвращение фраз и обрывков оккультных знаний, которые, казалось, подразумевали невыразимые вещи, придавали процессу консультации с алхимиком именно тот приятный оттенок потенциального зла, который привлекает многих людей.

Серьезный человек чувствовал, что, используя мастерство и знания алхимиков для того, что он считал благой целью, он заставлял силы зла работать на него и его объекты.

Было невозможно, чтобы такая система, как алхимия, казалась простому человеку средневековья, когда вся схема жизни и вселенной покоилась на магической основе, чем-то большим, чем разновидность магии, которая колебалась между черной магией Колдуна и белой магией Церкви. Не стоит также удивляться, что система, которая так легко поддается обману, как это сделала алхимия, должна восприниматься простым человеком нового времени как не что иное, как механизм мошенничества.

Из "Рассказа йомена" *каноника* Чосера очевидно, что многие из тех, кто утверждал, что превращает неблагородные металлы в золото, пользовались дурной репутацией еще в 14 веке. "Ложный ханун" убедил священника, который был его обманутым, послать своего слугу за ртутью, которую тот пообещал превратить в "такое хорошее серебро и столько монет, сколько есть в твоём кошельке"; затем он дал священнику "крестик" и велел ему положить его в огонь и раздуть угли. Пока священник возился с огнем,

Этот фальшивый шанун — проклятый хим фечче! — Достал из-за пазухи бешеную кружку, В которой была проделана дырочка, И теринн положила в нее серебряную лемайю весом в унцию, а стоппед не стал закрывать дырочку вексом, чтобы хранить лемайю.

"Лже—ханун" притворился, что ему жаль священника, который так усердно раздувал огонь: -

Ты был прав, я хорошо вижу, как ты радуешься; Возьми себя в руки и вытри тряпки. И почему после того, как священник вытер лицо, этот шанун с твердым изяществом взял свой коул И положил его выше, на середину перекладки, а потом хорошо дунул. До тех пор, пока коулс не начнет быстро готовиться.

Когда уголь сгорел, серебро упало в "крестовину". Тогда каноник сказал, что они оба пойдут вместе и принесут мел и ведро воды, потому что он разольет серебро, которое он сделал в виде слитка. Они заперли дверь и взяли ключ с собой. Вернувшись, каноник сформовал из мела форму и вылил в нее содержимое тигля. Затем он приказал священнику:

Посмотри, что это, возьми в тонкую руку и ощупай, И финде, как я надеюсь, станет серебром. Что, дьявол ада?! Шолд, это Эллис? Шавинг из сильвера - это сильвер, *пард!* Он протянул руку и взял монету из серебряного фина, и радовался всем сердцем этому присту, когда понял, что это так.

Заключение *канонической "Повести йомена"* показывает, что в 14 веке существовала общая вера в возможность найти философский камень и осуществить трансмутацию, хотя обычные практикующие это искусство считались обманщиками. Предполагается, что ученик Платона просит своего учителя назвать ему "имя тайного стоуна". Платон дает ему определенные указания и говорит, что он должен использовать *магназию*; ученик спрашивает:

"Что такое Магназия, добрый сир, я вас понимаю?" - "Это вода, состоящая, я полагаю, из четырех элементов", - спросил Платон. "Расскажите мне, добрый сир, в чем суть этой воды, - спросил он, - если вам угодно". "Нет, нет, - спросил Платон, - будьте уверены, что я знаю; Философы клялись, Что каждый день они открывают ее до полудня, И ни в одной книге об этом нигде не пишут, Ибо Христу это так легко и дорого, Что он не верит, что она открыла пчелу, Но

там, где это угодно его божеству, Человек на десятки лет, и старайся понять, Кого любит этот гимн; вот, это конец".

Вера в возможность алхимии, по-видимому, была распространена задолго до того, как Чосер написал; но эта вера сопровождалась убеждением, что алхимия была нечестивым занятием, потому что превращение неблагородных металлов в золото рассматривалось как посягательство на прерогативу Создателя, которому одному по праву принадлежала эта сила. В своем *"Инферно"* (который, вероятно, был написан около 1300 года) Данте помещает алхимиков в восьмой круг ада, очевидно, не потому, что они были мошенниками-самозванцами, а потому, что, как говорит один из них, "я подражал творческой натуре своим тонким искусством".

В более поздние времена некоторые из тех, кто претендовал на обладание секретом и совершал великие чудеса с его помощью, стали богатыми и знаменитыми, и их очень искали. Самым выдающимся из этих псевдо-алхимиков был тот, кто прошел под именем Калиостро. Его жизнь свидетельствует о стремлении людей быть обманутыми.

Джозеф Бальзамо родился в 1743 году в Палермо, где его родители были преуспевающими торговцами.⁵ В мемуарах о себе, которые он написал в тюрьме, Бальзамо стремится окружить свое рождение и происхождение тайной; он говорит: "Я ничего не знаю не только о месте своего рождения, но даже о родителях, которые меня родили.... Мое самое раннее детство прошло в городе Медина в Аравии, где я воспитывался под именем Ахарат".

Когда Бальзамо было тринадцать лет, родители решили, что его следует подготовить к священству, но он сбежал из школы. Затем он был заключен в бенедиктинский монастырь. Он проявил замечательный вкус к естественной истории и приобрел значительные знания об использовании лекарств; но вскоре ему надоела эта дисциплина, и он сбежал. В течение нескольких лет он скитался по разным уголкам Италии, живя своим умом и мошенничеством. Ювелир посоветовался с ним о спрятанном сокровище; он притворился, что призывает на помощь духов, напугал ювелира, получил от него шестьдесят унций золота для продолжения своих заклинаний, бросил его в беде и сбежал в Мессину. В этом городе он обнаружил престарелую тетю, которая была больна; тетя умерла и оставила свои деньги Церкви. Бальзамо взял ее фамилию, добавил дворянский титул и с тех пор был известен как граф Алессандро Калиостро.

В Мессине он встретил таинственного человека, которого называет Альтотасом и от которого, как он говорит в своих Мемуарах, многому научился. Следующий отчет о встрече Бальзамо и незнакомца взят из книги Уэйта: "Прогуливаясь однажды возле пристани на окраине порта, он встретил человека с необычной фигурой и весьма примечательным выражением лица. Этот человек, в возрасте, по-видимому, около пятидесяти лет, казался армянином, хотя, по другим данным, он был испанцем или греком. На нем было что-то вроде кафтана, шелковая шляпа, а кончики его бриджей были скрыты парой широких сапог. В левой руке он держал зонтик, а в правой конец шнура, к которому была привязана грациозная албанская борзая.... Калиостро приветствовал это гротескное существо, которое слегка поклонилось, но с чувством собственного достоинства. - Вы проживаете не в Мессине, синьор? - спросил он по-сицилийски, но с заметным иностранным акцентом. Калиостро ответил, что задерживается на несколько дней, и они начали беседовать о красоте города и его выгодном положении, своего рода восточных образах, индивидуализирующих красноречие незнакомца, чьи замечания были, к тому же, искусно украшены несколькими подобающими случаю комплиментами".

Хотя незнакомец сказал, что он никого не принимал в своем доме, он позволил Калиостро навестить его. После различных таинственных деяний они вдвоем отправились в Египет, а затем на Мальту, где совершили множество чудесных подвигов перед великим магистром, на которого это произвело большое впечатление. На Мальте Альтотас умер или, во всяком случае, исчез. Затем Калиостро некоторое время путешествовал и был хорошо принят дворянами, послами и другими высокопоставленными лицами. В Риме он влюбился в молодую и красивую женщину, Лоренцу Феличиани, и женился на ней.

Калиостро использовал свою молодую жену как приманку для привлечения богатых и глупых мужчин. Какое-то время он и его жена процветали, копили деньги и драгоценности; но один сообщник предал их, и они бежали в Венецию, а затем несколько лет скитались по Италии, Франции и Англии. Похоже, они зарабатывали на жизнь продажей лосьонов для кожи и искусными обманами.

Примерно в 1770 году Калиостро начал выдавать себя за алхимика. После очередного периода странствий он нанес второй визит в Лондон и основал тайное общество, основанное на (предполагаемых) египетских обрядах, смешанных с обрядами масонства. Говорят, что идея создания этого общества возникла из любопытной книги, которую он подобрал на букинистическом прилавке в Лондоне. Общество привлекало людей странностью своих инициационных обрядов и обещаниями счастья и благополучия, которые его основатель давал тем, кто к нему присоединялся. Ложи были основаны во многих странах, было получено много учеников, накоплены огромные богатства, и Калиостро чрезвычайно процветал.

В своей *"Истории Мервейля и современных времен"* Фигье, говоря об этом периоде Калиостро в его карьере, говорит:

"Он провозгласил себя носителем тайн Исиды и Анубиса с дальнего Востока.... У него появилось множество выдающихся последователей, которые однажды собрались большими силами, чтобы послушать, как Джозеф Бальзамо излагает им доктрины египетского масонства. Говорят, что на этом торжественном съезде он говорил с потрясающим красноречием... его аудитория разошлась в изумлении и полностью обратилась в возрожденное и очищенное масонство. Никто не сомневался, что он был посвященным в тайны природы, сохранившиеся в храме Аписа в ту эпоху, когда Камбиз поносил это капризное божество. С этого момента посвящения в новое масонство были многочисленными, хотя и ограничивались аристократией общества. Есть основания полагать, что вельможи, которые были признаны достойными приема, заплатили чрезвычайно расточительно за эту честь".

Калиостро выдавал себя за врача и заявлял, что способен лечить болезни простым возложением рук. Он зашел так далеко, что утверждал, что вернул к жизни мертвого ребенка дворянина в Париже; открытие, что чудо было совершено путем замены мертвого ребенка живым, заставило его бежать, нагруженного добычей, в Варшаву, а затем в Страсбург.

Калиостро торжественно въехал в Страсбург среди восхищенной толпы, которая считала его больше, чем человеком. Ходили слухи, что он сколотил огромные богатства, превращая неблагородные металлы в золото. Некоторые люди в толпе говорили, что он был странствующим евреем, другие - что он присутствовал на брачном пиру в Кане, третьи утверждали, что он родился до всемирного потопа, а кто-то предположил, что он мог быть дьяволом. Ювелир, у которого он много лет назад обманом украл шестьдесят унций золота, был

в толпе и, узнав его, попытался остановить карету, крича: "Джозеф Бальзамо! Это Джозеф! Плут, где мои шестьдесят унций золота?" "Калиостро едва удостоил взглядом разъяренного ювелира; но посреди глубокой тишины, которую инцидент вызвал в толпе, голос, по-видимому, витавший в облаках, с большой отчетливостью произнес следующие слова: "Уберите этого сумасшедшего, одержимого адскими духами". Некоторые из зрителей упали на колени, другие схватили несчастного ювелира, и блестящий кортеж проследовал дальше" (Уэйт).

Из Страсбурга Калиостро отправился в Париж, где жил в большом великолепии, леча болезни, изготавливая золото и бриллианты, мистифицируя и одурачивая людей всех рангов великолепными ритуалами и роскошными пирами своего тайного общества и накапливая богатство. Он запутался в деле с Бриллиантовым ожерельем и покинул Париж. Пытаясь продвинуть свое общество в Италии, он был арестован агентами инквизиции и заключен в тюрьму, затем предстал перед судом и приговорен к смерти. Приговор был заменен на пожизненное заключение. После двух лет заключения в тюрьме Сан-Анджело он умер в возрасте пятидесяти лет.

ГЛАВА IX.

ПАРАЦЕЛЬС И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ АЛХИМИКИ.

Дошедшие до нас рассказы о людях, которые преследовали *Единственную Вещь*, расплывчаты, обрывочны и сбивают с толку.

Алхимические книги изобилуют цитатами из трудов *Гебера*. В средние века этому человеку приписывалось пятьсот трактатов, однако у нас нет точных сведений ни о его имени, ни о времени или месте его рождения. Хефер говорит, что он, вероятно, жил в середине 8 века, был уроженцем Месопотамии и носил имя *Джабар Аль-Конфи*. Уэйт называет его *Абу Мусса Джафар аль-Софи*. Некоторые средневековые адепты говорили о нем как о короле Индии, другие называли его принцем Персии. Большинство арабских авторов по алхимии и медицине после 9 века называют Гебера своим учителем.

Все рукописи, приписываемые Геберу, которые были изучены, написаны на латыни, но в лейденской библиотеке, как говорят, есть несколько его работ, написанных на арабском. Эти рукописи содержат указания по приготовлению многих металлов, солей, кислот, масел и т.д., а также по выполнению таких операций, как дистилляция, купелирование, растворение, прокаливание и тому подобное.

Из других арабских алхимиков наиболее известными в средние века были *Расис*, *Альфараби* и *Авиценна*, которые, как предполагается, жили в 9-10 веках.

Следующая история о способностях Альфараби взята из книги Уэйта "*Жизни философов—алхимиков*":-

"Альфараби возвращался из паломничества в Мекку, когда, проезжая через Сирию, остановился при дворе султана и предстал перед ним, в то время как его окружали многочисленные мудрецы, которые беседовали с монархом о науках. Альфараби ... явился в своем дорожном наряде, и когда султан пожелал, чтобы он сел, с поразительной философской

свободой он уселся на край королевского дивана. Принц, ошеломленный его дерзостью, позвал одного из своих офицеров и на неизвестном всем языке приказал ему изгнать незваного гостя. Философ, однако, быстро ответил на том же языке: "О, Господь, тот, кто действует опрометчиво, подвержен поспешному раскаянию". Принц был поражен не меньше, обнаружив, что незнакомец понял его, чем тем, как был дан ответ. Желая побольше узнать о своем госте, он начал расспрашивать его и вскоре обнаружил, что тот знаком с семьюдесятью языками. Затем философам были предложены проблемы для обсуждения, которые с большим возмущением и отвращением наблюдали за невежливым вторжением, но Альфараби спорил с таким красноречием и живостью, что заставил всех врачей замолчать, и они начали записывать его речь. Затем султан приказал своим музыкантам выступить, чтобы развлечь компанию. Когда они заиграли, философ аккомпанировал им наютне с такой бесконечной грацией и нежностью, что вызвал безмерное восхищение всего уважаемого собрания. По просьбе султана он сочинил пьесу собственного сочинения, спел ее и аккомпанировал с большой силой и задором, к восторгу всех своих слушателей. Воздух был таким бодрым, что даже самый серьезный философ не смог бы удержаться от танца, но другой мелодией он так же легко растопил их до слез, а затем мягкой ненавязчивой мелодией усыпил всю компанию".

Самым замечательным из алхимиков был тот, кто обычно известен как *Парацельс*. Он родился около 1493 года и умер около 1540 года. Вероятно, что местом его рождения был Айнзидельн, недалеко от Цюриха. Он утверждал, что был связан с благородной семьей Бомбаст фон Гогенгейм, но некоторые из его биографов сомневаются, действительно ли он был связан с этой семьей. Его имя, или, по крайней мере, то имя, под которым он был известен, было Ауреол Филипп Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм. Его отец, специалист по алхимии, Триметий, аббат Шпанхайма, а затем Вюрцбурга, который был теологом, поэтом, астрономом и некромантом, назвал его *Парацельс*; некоторые считают это имя своего рода греко-латинским пересказом фон Хознхайма (из высокого рода) и означает "принадлежащий к высокому месту"; другие говорят, что оно означает "более великий, чем Цельс", который был знаменитым латинским писателем по медицине 1 века. Парацельс учился в Базельском университете; но, попав в неприятности с властями, он покинул университет и в течение нескольких лет скитался по Европе, поддерживая себя, согласно одному сообщению, "пением псалмов, астрологическими трудами, хиромантическими предсказаниями и, как было сказано, некромантическими практиками". Возможно, он добрался до Константинополя, поскольку распространился слух, что он получил Камень Мудрости от адепта в этом городе. Он вернулся в Базель и в 1527 году читал лекции с разрешения ректора университета. Он нажил врагов врачам, злоупотребляя их обычаем искать знания только у древних писателей, а не у природы; он раздражал аптекарей, называя их настойки, отвары и экстракты *простосуповой кашей*; и он вызвал гнев всех ученых людей, читая свои лекции на немецком языке. На него нападали публично, а также анонимно. О памфлетах, опубликованных против него, он сказал: "Эти гнусные высказывания вызвали бы гнев горлицы". И Парацельс не был горлицей. Следующий отрывок из (перевода) предисловия к *Книге о настойках философов, написанной против тех софистов, которые родились после Всемирного потопа*, показывает, что стиль его письма был оскорбительным, а его мнение о себе, мягко говоря, не очень скромным:—

"С середины этого века Монархия всех Искусств была, наконец, учреждена и возложена на меня, Теофраста Парацельса, князя философии и медицины. Для этой цели я был избран Богом, чтобы погасить и стереть все фантазии о сложных и ложных произведениях, о вводящих в заблуждение и самонадеянных словах, будь то слова Аристотеля, Галена, Авиценны, Месвы или

догмы любого из их последователей. Моя теория, исходящая из света Природы, благодаря своей последовательности никогда не может исчезнуть или быть изменена; но на пятьдесят восьмой год после своего полуторатысячелетия она начнет процветать. Практика, в то же время следующая за теорией, будет подтверждена чудесными и невероятными знаками, так что она будет открыта для механиков и простых людей, и они полностью поймут, насколько прочно и непоколебимо это парацельсовское искусство против пустяков софистов; хотя тем временем эта софистическая наука должна поддерживать свою несостоятельность папскими и императорскими привилегиями.... Итак, ты, червивый и вшивый софист, поскольку ты считаешь монарха Арканы простым невежественным, глупым и расточительным шарлатаном, сейчас, в этот средний век, я решаю в своем настоящем трактате раскрыть почетный порядок действий в этих вопросах, достоинства и приготовление знаменитой Настойки Философов для пользы и чести всех, кто любит истину, и для того, чтобы все, кто презирает истинное искусство, могли быть доведены до нищеты".

Неспокойный дух Парацельса привел его к открытому конфликту с властями Базеля. Он бежал из этого города в 1528 году и после долгих странствий нашел покой в Зальцбурге, под покровительством архиепископа. Он умер в Зальцбурге в 1541 году, на сорок восьмом году жизни.

Одни превозносили характер и способности Парацельса, другие чрезмерно злоупотребляли ими. Один автор говорит о нем: "Он жил как свинья, выглядел как погонщик скота, находил свое величайшее удовольствие в компании самого распутного и подлого сброда и на протяжении всей своей славной жизни, как правило, был пьян". Другой автор говорит: "Вероятно, ни один врач не брался за дело своей жизни с более чистым энтузиазмом, или не посвящал себя ему с большей преданностью, или в большей степени сохранял моральное достоинство своего призвания, чем реформатор из Айнзидельна". Кажется, он определенно был любим и уважаем своими учениками и последователями, поскольку они называют его "благородным и любимым монархом", "немецким гемом" и "нашим дорогим Наставником и королем искусств".

Кажется несомненным, что Парацельс открыл много фактов, которые приобрели огромное значение в химии: он получил горючий газ, который мы теперь называем водородом, путем реакции между железными опилками и купоросным маслом; он отличал металлы от веществ, которые были отнесены к металлам, но которым не хватало металлического свойства пластичности; он изготавливал медицинские препараты из ртути, свинца и железа и ввел много новых и мощных лекарств, в частности лауданум. Парацельс настаивал на том, что медицина - это раздел химии, и что восстановление химического равновесия в организме пациента является восстановлением здоровья.

Парацельс верил в свой метод; он пытался заменить прямое обращение к природе на апелляцию к авторитету писателей о природе. "После меня, - кричит он, - вы, Авиценна, Гален, Расис, Монтаньяна и другие. Вы после меня, а не я после вас. Вы из Парижа, вы из Монпелье, вы из Швабии, Мейсена и Вены; вы, приехавшие из стран, расположенных вдоль Дуная и Рейна; и вы тоже с островов Океана. Следуйте за мной. Не мне следовать за вами, ибо мое дело - монархия". Но работа была слишком тяжелой, борьба слишком неравной. "Имея мало приспособлений, без точных знаний, без помощи других, без отполированного и заточенного оружия и без умения, которое приходит от долгого обращения с точными инструментами, чего

мог добиться Парацельс в своей борьбе за то, чтобы вырвать ее секреты у природы? По необходимости он устал от этой задачи и попытался сконструировать вселенную, которая должна была быть проще, чем тот самый сложный порядок, который отказывался поддаваться его анализу". И вот он вернулся ко вселенной, которую человек конструирует для себя, и воскликнул:

- У каждого мужчины есть ... вся мудрость и сила мира в нем самом; он обладает как одним видом знания, так и другим, и тот, кто не находит того, что есть в нем, не может по-настоящему сказать, что он им не обладает, а только то, что он не был способен успешно искать его".

Мы оставляем великого гения с его собственными словами в наших ушах: "Не заботься о моих страданиях, читатель; позволь мне нести свое бремя самому. У меня есть два недостатка: моя бедность и мое благочестие. Моя бедность была брошена мне в лицо бургомистром, который, возможно, видел врачей только в шелковых халатах, никогда не греясь на солнце в рваных лохмотьях. Итак, было решено, что я не врач. За мое благочестие священники обвиняют меня в том, что ... Я совсем не люблю тех, кто учит тому, чего сами не практикуют".

ГЛАВА X.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ АЛХИМИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ.—ЗАМЕНА ТРЕХ ПРИНЦИПОВ АЛХИМИКОВ ЕДИНСТВЕННЫМ ПРИНЦИПОМ ФЛОГИСТОНА.

The *Священное искусство*, зародившееся в Египте, было совершенно определенно связано с религиозными обрядами и теологическим учением, признанным государством. Египетские жрецы были посвящены в тайны божественного искусства, и поскольку посвященные утверждали, что имитируют работу божества, обычные люди считали жреца чем-то большим, чем представителем, зеркалом божественности. Священное искусство Египта было преобразовано в алхимию благодаря контакту с европейской мыслью и ремеслами, а также догматами и мистицизмом католической церкви; и концепция природы, которая была результатом этого смешения, преобладала примерно с 9-го до конца 18-го века.

Как и ее предшественница, алхимия постулировала упорядоченность вселенной; но алхимия была богаче фантастическими деталями, более живописно расшитой, более расточительной на странные фантазии, чем священное искусство Египта.

Алхимик построил свою упорядоченную схему природы на основе предполагаемой универсальности жизни. Для него все жило, и жизнь вещей была тройственной. Алхимик думал, что он распознал проявление жизни в форме, или теле вещи, в ее душе и в ее духе. Вещи могли сильно отличаться по внешнему виду, размеру, вкусу, запаху и другим внешним свойствам, и все же быть тесно связанными, потому что, согласно алхимику, они были произведены из одних и тех же принципов, они были одушевлены одной и той же душой. Вещи могли быть очень похожи друг на друга по своим внешним свойствам и все же сильно различаться по существенным признакам, потому что, по словам алхимика, они были сформированы из разных элементов, по своим духовным свойствам они были непохожи. Алхимики учили, что истинное преобразование, на алхимическом языке трансмутация, одной вещи в другую может быть

осуществлено только духовными средствами, воздействующими на дух вещи, потому что трансмутация по существу заключалась в повышении субстанции до наивысшего совершенства, на которое она была способна; результат этого духовного действия мог проявиться в материальной форме субстанции. Пытаясь применить подобные расплывчатые концепции, алхимия была вынуждена использовать язык, разработанный для выражения человеческих эмоций и желаний, не только для объяснения наблюдаемых фактов, но и для простого изложения этих фактов.

Взгляд алхимиков на мир за пределами людей был по существу антропоморфным. По образу и подобию человека алхимик создал свою вселенную.

Во времена, когда доминировала алхимия, предполагалось, что божественная схема творения и место, отведенное человеку в этой схеме, должны были быть досконально поняты. У всего было свое место, предназначенное для этого с самого начала, и на этом месте оно оставалось до тех пор, пока его не заставляли покинуть его насильственными средствами. Значительная часть работы экспериментальной алхимии заключалась в обнаружении естественного положения, или состояния, каждого вещества; и открытие должно было быть сделано путем интерпретации фактов, выявленных в результате наблюдения и эксперимента, с помощью гипотез, выведенных из общей схемы вещей, которая была сформирована независимо от наблюдения или эксперимента. Алхимия была частью магии; ибо магия интерпретирует и корректирует знания, полученные органами чувств, с помощью пробного камня обобщений, которые были сделаны частично эмоциями, а частично внечеловеческим авторитетом и приняты как обязательно истинные.

Концепция естественного порядка, регулирующая жизнь дикаря, тесно связана с той, которой руководствовались алхимики. Существенными чертами того и другого являются представление о том, что все живое, и убеждение в том, что радикально воздействовать на вещи можно, только используя жизнь как фактор. Существует также тесная связь между алхимией и колдовством. Ведьмы были людьми, которые, как предполагалось, незаконно использовали силы жизни; часто считалось, что алхимики выходят за рамки того, что разрешено существу, и посягают на прерогативу Создателя.

Продолжительное существование алхимии показывает, что она взывала к какой-то глубоко укоренившейся потребности людей. Разве эта потребность не была необходимостью для установления порядка во вселенной? Люди не желали ждать, пока терпеливое изучение фактов своей собственной природы и фактов природы вне их самих приведет их к осознанию взаимозависимости всех вещей. Им было легче разработать схему вещей, поверхностно взглянув на себя и свое окружение; естественно, они приняли более простой план. Алхимия была частью плана природы, созданного этим методом. О необычайном доминировании такой схемы свидетельствует продолжающаяся вера в алхимию, хотя единственный эксперимент, который кажется нам решающим экспериментом системы, так и не был завершен. Но также следует помнить, что алхимики были знакомы и применяли на практике многие процессы, которые мы теперь должны описать как производственные операции и техническую химию; и практическая полезность этих процессов свидетельствовала о справедливости их теорий, которая убеждает простого человека.

Я всегда считал два факта наиболее интересными и поучительными: что доктрина о сущностном единстве всех вещей и простоте естественного порядка на протяжении веков принималась

многими, я думаю, можно сказать, большинством людей, как несомненно истинное изложение божественного плана вещей; и, во-вторых, что в более поздние времена люди были совершенно уверены в необходимой истинности доктрины, полной противоположности алхимической, что Творец разделил свое творение на части, каждая из которых была независима от всех остальных. Обе эти схемы были сформированы одним и тем же методом, путем интроспекции, предшествующей наблюдению; обе были опровергнуты одним и тем же методом, путем наблюдения и эксперимента, идущих рука об руку с рассуждениями. В каждом случае скромность науки побеждала тщеславие невежества.

Переход от алхимии к химии - замечательный пример перехода от теории, сформированной путем взгляда внутрь себя, а затем спроецированной на внешние факты, к теории, сформированной путем изучения фактов, а затем размышления о них. Это изменение происходило медленно; невозможно назвать время, когда можно было бы сказать, что здесь заканчивается алхимия и начинается химия. Адаптируя высказывание одного из алхимиков, процитированное в предыдущей главе; алхимия нелегко отказалась бы от своей природы и боролась бы за свою жизнь; но был найден агент, достаточно сильный, чтобы победить и убить ее, и тогда этот агент также обладал способностью превращать безжизненные останки в новое и чистое тело. Агент проводил точное и образное расследование фактов.

Первым великим шагом, сделанным на пути, который привел от алхимии к химии, была замена трех Принципов соли, серы и ртути одним Принципом - Принципом флогистона. Этот шаг был сделан путем концентрации внимания и исследования, путем замены поверхностного изучения множества разнообразных явлений более тщательным изучением одного класса явлений. Чтобы расширить область исследования, необходимо было сначала сузить ее.

Свинец, олово, железо или медь прокаливают. Выдающейся и поразительной чертой этих событий является исчезновение металла и образование чего-то очень непохожего на него. Но исходный металл восстанавливается с помощью второго процесса, который похож на первый, потому что он также представляет собой прокаливание, но, по-видимому, отличается от первой операции тем, что обожженный металл прокаливается с другим веществом, с зернами пшеницы или толченым древесным углем. Руководствуясь своей теорией о том, что разрушение должно предшествовать возрождению, смерть должна наступить перед воскрешением, алхимики ограничили свое внимание одной особенностью, общей для всех прокаливаний металлов, и дали поверхностное описание этих явлений, классифицировав их вместе как процессы умерщвления. Сера, дерево, воск, масло и многие другие вещи легко сгорают: алхимики говорили, что эти вещи также подвергаются умерщвлению, они тоже погибают; но, поскольку "человек может восстановить то, что он разрушил", должна быть возможность вернуть к жизни то, что было умерщвлено. Сожженная сера, дерево, воск или масло на самом деле не мертвы, утверждали алхимики; используя аллегорию Парацельса, они подобны молодым львам, которые рождаются мертвыми и возвращаются к жизни под рев своих родителей: если мы произведем достаточно громкий шум, если мы используем надлежащие средства, мы вдохнем жизнь в то, что кажется мертвым материалом. Как только рычание родителей молодых львов может заставить мертворожденных детенышей жить, так и только благодаря духовному посредничеству жизни, продолжал алхимический аргумент, жизнь может быть внесена в умерщвленную серу, дерево, воск и масло.

Алхимическое объяснение было поверхностным, теоретическим, в неправильном значении этого слова, и неосуществимым. Оно было поверхностным, потому что упускало из виду тот факт, что первичное прокаливание, умерщвление металлов и других веществ производилось на воздухе, то есть в контакте с чем-то отличным от предмета, который подвергался прокаливанию; объяснение было того рода, которое люди называют теоретическим, когда они хотят осудить объяснение и отклонить его от судебного разбирательства, потому что это было просто повторное изложение фактов на языке теории, которая была выведена не из самих фактов или из фактов, подобных тем, которые подлежат объяснению, но из того, что считалось фактами без надлежащего исследования, и, если факты были совершенно иного рода, чем те, к которым применялось объяснение; и, наконец, объяснение было неработоспособным, потому что оно не предлагало метода, с помощью которого можно было бы проверить его точность, и определенного направления расследования, которого можно было бы придерживаться.

Этот великий натуралист, достопочтенный Роберт Бойль (родился в 1626 году, умер в 1691 году), очень настойчиво умолял тех, кто исследовал процессы прокаливания, обращать внимание на действие всего, что может принимать участие в этих процессах. Он особенно хотел, чтобы они рассмотрели, какую роль воздух может играть при прокаливании; он говорил о воздухе как о "менструуме или дополнении" и сказал, что при таких операциях, как прокаливание, "мы вполне можем позволить себе исследовать... не возникает ли коалиции частей тела, на которые воздействуют, с частями менструума, в результате чего можно судить, что полученный бетон является результатом объединения обоих".

Именно изучив роль воздуха в процессах прокаливания и горения, люди, наконец, смогли дать приблизительно полное описание этих процессов.

Бойль признавал, что воздух не является простой или элементарной субстанцией; он говорил о нем как о "беспорядочной совокупности выбросов из таких различных тел, что, хотя все они сходятся в том, что составляют своими мельчайшими размерами и различными движениями одну огромную массу текучей материи, все же, возможно, в мире едва ли найдется более разнородное тело". Климент Александрийский, живший в конце 2-го и начале 3-го века нашей эры, по-видимому, считал, что воздух играет очень важную роль в воспламенении; он сказал— "Воздух делится на две категории: воздух для божественного пламени, которым является душа; и материальный воздух, который является питателем чувственного огня и основой горючей материи". Предложения, подобные тому, что я только что процитировал, встречаются тут и там в трудах ранних и поздних алхимиков; время от времени мы также находим утверждения, которые могут быть истолкованы в свете более полных знаний, которыми мы теперь располагаем, как указывающие, по крайней мере, на подозрения, что атмосфера представляет собой смесь различных видов воздуха, и что только некоторые из них участвуют в операциях прокаливания и обжига. Эти подозрения были подтверждены экспериментами по прокаливанию металлов и других веществ, проведенными в 17 веке французским врачом Жаном Реем и Джоном Мэйоу из Оксфорда. Но эти наблюдения и выводы, основанные на них, не приносили особых плодов до времен Лавуазье, то есть ближе к концу 18 века. Они были омрачены и отодвинуты на второй план работами Штала (1660-1724). Некоторые алхимики 14, 15 и 16 веков учили, что горение и прокаливание - это процессы, в ходе которых разрушается *огненный принцип*, используя слово "разрушенный" в его алхимическом значении. Это описание процессов горения гораздо больше соответствовало представлениям того времени, чем то, которое дали Бойл, Рей и

Мэйюу. Он был принят Шталем и лег в основу общей теории тех изменений, при которых одно вещество исчезает и образуется другое или другие, очень непохожие на него.

Чтобы он мог прийти к единой точке зрения и сравнить различные изменения, производимые под действием огня, Шталь изобрел новый принцип, который он назвал *Флогистоном*, и построил гипотезу, которая обычно известна как флогистическая теория. Он объяснял и применял эту гипотезу в различных книгах, особенно в одной, опубликованной в Галле в 1717 году.

Шталь заметил, что многие вещества, которые сильно отличались друг от друга в различных отношениях, были похожи в одном отношении; все они были горючими. Все горючие вещества, утверждал он, должны содержать общий принцип; он назвал этот предполагаемый принцип *флогистоном* (от греческого слова *phlogistos* = сгоревший или подожженный). Шталь сказал, что флогистон горючего вещества выделяется при сгорании и, становясь видимым для органов чувств, называется огнем. Предполагалось, что флогистон в горючем веществе настолько тесно связан с чем-то другим, что наши органы чувств не могут его воспринять; тем не менее, согласно теории, он есть; мы можем видеть только ускользающий флогистон, мы можем воспринимать только тот флогистон, который освобожден от его соединения с другими вещами. Теория считала, что флогистон заключен в предмет, который можно сжечь, и сам по себе является частью тюрьмы; чтобы заключенный был освобожден, стены тюрьмы должны были быть снесены; освобождение заключенного разрушило тюрьму. Поскольку выделяющийся, или свободный, флогистон назывался огнем, или пламенем, поэтому флогистон в горючем веществе иногда называли комбинированным огнем, или пламенем в состоянии соединения. Особенностью странного вещества под названием флогистон было то, что оно предпочитало быть скрытым во что-либо, спрятанным, заключенным в тюрьму, объединенным; предполагалось, что свободный флогистон всегда готов стать объединенным флогистоном.

Флогистическая теория гласила, что то, что остается после сжигания вещества, является исходным веществом, лишенным флогистона; и, следовательно, восстановление флогистона в продукте горения означает повторное образование горючего вещества. Но как добиться такого восстановления флогистона? Очевидно, путем нагревания обожженного предмета чем-то, что очень быстро горит. Поскольку, согласно теории, все, что можно сжечь, содержит флогистон, чем более готово вещество к горению, тем богаче оно флогистоном; горение - это выброс флогистона, флогистон предпочитает с чем-то сочетаться; следовательно, если вы смешаете то, что остается после сжигания, с чем-то очень горючим и нагреете смесь, вы приведете сгоревшее вещество в условия, которые очень благоприятны для усвоения им флогистона, поскольку вы приводите его в тесный контакт с чем-то, от чего свободоненавистник флогистон вынужден избегать.

Древесный уголь, сера, фосфор, масла и жиры легко сгорают; поэтому эти вещества были выбраны с целью превращения сгоревших продуктов в продукты, которые можно было снова сжечь; эти и несколько других подобных веществ были объединены и названы *флогистирующими агентами*.

Очень многие вещества, с которыми имели дело экспериментаторы последней четверти 17-го и первой половины 18-го века, были либо веществами, которые можно было сжечь, либо теми, которые были получены путем сжигания; следовательно, флогистическая теория привела к единой точке зрения, сравнила и подчеркнула сходство между очень многими вещами, которые

не считались связанными до того, как эта теория была обнародована. Более того, теория утверждала, что все горючее, или несгораемое, состоит из флогистона и другого принципа, или, как часто говорили, другого элемента, который отличается в разных видах горючих веществ. Например, считалось, что металлы состоят из флогистона и землистого начала или элемента, который в разных металлах несколько отличается. Флогистеанцы учили, что земное начало металла остается в виде золы, шлаков или окалины, когда металл прокаливается, или, как они выражались, когда металл лишается своего флогистона.

Флогистическая теория отдавала алхимией; она постулировала неопределенный, не поддающийся определению, неосязаемый Принцип; в ней говорилось, что все горючие вещества образуются в результате соединения этого Принципа с другим, который иногда имеет землистый характер, иногда жирную природу, иногда очень летуч по своим свойствам. Тем не менее, теория Штала была шагом в сторону от чисто алхимических концепций к точному описанию очень важного класса изменений. Принцип флогистона мог быть распознан органами чувств, поскольку он проявлялся в процессе выделения из вещества; а другой принцип горючих веществ вряд ли был Принципом в алхимическом смысле, поскольку, во всяком случае, в случае металлов, он оставался, когда предметы, которые его содержали, были сожжены, и их можно было увидеть, потрогать и взвесить. Сказать, что металлы состоят из флогистона и землистого вещества, означало выразить факты таким языком, чтобы это выражение могло быть положено в основу экспериментального исследования; оно сильно отличалось от утверждения, что металлы образуются в результате духовного действия трех Принципов: соли, ртути и серы, первый из которых не является солью, второй - не ртутью, а третий - не серой. Последователи Штала часто говорили о металлах, состоящих из флогистона и *элемента* землистого характера; это выражение также было шагом вперед от туманного понятия *Элемента* в чисто алхимических трудах к точности и полноте описания. Элемент теперь был чем-то, что можно было увидеть и с чем можно было экспериментировать; это больше не было полудуховным существованием, которое нельзя было постичь чувствами.

Флогистическая теория рассматривала прокаливанию металла как разделение его на две части, непохожие на металл и непохожие друг на друга; одной из этих частей был флогистон, другой - землеобразный остаток. Теория рассматривала восстановление металла из его окалины, то есть землистого вещества, которое остается после сгорания, как комбинацию двух факторов для получения одного, по-видимому, однородного вещества. Металлы представлялись флогистеанцам, как и алхимикам, составными веществами. Процессы горения рассматривались как алхимиками, так и флогистеанцами как процессы упрощения.

В средние века был замечен и зафиксирован факт, что вещество, похожее на землю, которое остается при прокаливании металла, тяжелее самого металла. Исходя из этого факта, современные исследователи природных явлений сделали бы вывод, что прокаливанию металла - это добавление чего-либо к металлу, а не разделение металла на разные части. Нам кажется невозможным, чтобы вещество было разделено на порции, и одна из этих частей весила столько же или больше, чем все целое.

Точное исследование материальных изменений, называемое химией, основывается на утверждении, что *масса*, а масса практически измеряется *весом*, является единственным свойством того, что мы называем материей, определение которого позволяет нам решить, является ли изменение комбинацией, или слиянием, различных вещей, или разделением одной

вещи на части. То, что какая-либо часть материальной системы может быть удалена без того, чтобы вес оставшейся части был меньше, чем первоначальный вес всей системы, немыслимо при нынешнем уровне наших знаний о материальных изменениях.

Но в 17 веке и на протяжении большей части 18 века лишь немногие из тех, кто изучал изменения свойств веществ, обращали внимание на изменения веса; они не осознавали важности свойства массы, измеряемого весом. У убежденного сторонника флогистической теории было два ответа на аргумент, что, поскольку похожий на землю продукт прокаливания металла весит больше, чем сам металл, следовательно, металл не мог что-то потерять в процессе; ибо, если одна часть того, что удалено, весит больше, чем металл, от которого она была отделена, очевидно, что вес двух частей, на которые, как говорят, был разделен металл, должен быть значительно больше веса неразделенного металла. Сторонники теории иногда отвечали на этот аргумент словами: "Конечно, окалина весит больше, чем металл, потому что флогистон имеет тенденцию облегчать тело, которое ее содержит; и поэтому тело после потери флогистона весит больше, чем оно весило, когда флогистон входил в его состав"; иногда, и чаще всего, их ответ был таким— "потеря или увеличение веса - случайность, существенной вещью является изменение качеств".

Если бы на аргумент против разделения металла на две составляющие путем прокаливания отвечали сегодня так же, как на него отвечали сторонники флогистической теории в середине 18 века, ответы справедливо считались бы непоследовательными и нелепыми. Но из этого не следует, что эти заявления были либо надуманными, либо абсурдными в то время, когда они были сделаны. Они были выражены во фразеологии того времени; фразеологии, которой, к сожалению, не хватало последовательности, ясности и уместности, но это был единственный доступный в то время язык для описания таких изменений, которые происходят при прокаливании металлов. Можно было бы предположить, что, должно быть, всегда звучало нелепо говорить, что вес вещи можно уменьшить, добавив к ней что-то, что часть вещи весит больше, чем вся она целиком. Но абсурдность исчезает, если можно допустить, что масса, которая измеряется весом, может быть таким же свойством, как цвет, или вкус, или запах; ибо цвет, вкус или запах вещи, безусловно, можно уменьшить, добавив что-то еще, и цвет, вкус или запах вещи также можно увеличить, добавив что-то еще. Если бы мы не знали, что то, что мы называем *количеством вещества*, измеряется свойством, называемым *массой*, мы вполне могли бы принять предположение, что поступление флогистона в вещество уменьшает количество, следовательно, массу и, следовательно, вес вещества.

Хотя Шталь и его последователи вырвались из пут алхимии, они все еще были связаны многими концепциями этой схемы природы. Из предыдущих глав мы узнали, что центральная идея алхимии была выражена в изречении: "Материю нужно лишить ее свойств, чтобы извлечь ее душу". Свойства веществ — это все для современного химика — действительно, такие слова, как железо, медь, вода и золото, являются для него просто удобными выражениями для определенных определяемых групп свойств, - но флогистеанцы считали свойства вещей, включая массу, второстепенными; они все еще пытались проникнуть ниже свойств вещи, к ее гипотетической сущности, или субстанции.

Оглядываясь назад, мы не можем думать о флогистоне как о веществе или как о вещи в современном значении этих терминов, как они используются в естествознании. В настоящее время мы думаем, мы вынуждены думать, о сумме количеств всех вещей во Вселенной как о

неизменной, и неизменяемой любым фактором, о котором у нас есть определенные знания. Значение, которое мы придаем слову "вещь", основывается на принятии этой гипотезы. Но термины "субстанция", "вещь", "свойства" использовались очень расплывчато пару столетий назад; и было бы поистине абсурдно переносить в то время значения, которые мы придаем этим терминам сегодня, а затем клеймить как смехотворные попытки людей, изучавших тогда те же проблемы, которые мы изучаем сейчас, выразить результаты своего исследования в обобщениях, в которых рассматриваемые термины использовались, как нам кажется, расплывчато и неточно.

Утверждая и в некоторой степени экспериментально доказывая существование одного принципа во многих, по-видимому, очень разных веществах (или, как сказали бы сегодня, одного свойства, общего для многих веществ), флогистическая теория действовала как очень полезное средство для сбора и размещения в благоприятном положении для более тщательного изучения многих веществ, которые, вероятно, остались бы разбросанными и отделенными друг от друга, если бы эта теория не была построена. Было сделано единственное предположение, что все горючие вещества одинаковы в одном отношении, а именно в содержании комбинированного огня, или флогистона; с помощью этого предположения теория флогистона подчеркнула фундаментальное сходство между всеми процессами горения. Теория флогистона была необычайно проста по сравнению с предшествовавшими ей алхимическими причудами. Хефер говорит в своей *Истории Химии*: "Если верно, что простота является отличительной чертой истины, то никогда еще теория не была столь верной, как теория Штала".

Флогистическая теория не просто послужила средством для сведения воедино многих, казалось бы, несвязанных фактов. Сосредоточив внимание изучающих материалы на одном классе событий и дав описания этих событий без использования ни одного из четырех алхимических элементов или трех Принципов, Шталь и те, кто последовал за ним, оказали огромную услугу развитию ясного мышления о природных явлениях. Принцип флогистона был более осязаемым и его легче было использовать, чем соль, Серу и Ртуть алхимиков; и чтобы приучить людей говорить о материальной субстанции, которая оставалась после прокаливания или сжигания металла или другого горючего вещества, как об одном из *элементов* того, что было изменено, подготовили почву для химической концепции элемента как определенного вещества с определенными свойствами.

В дополнение к этим преимуществам, флогистическая теория была основана на экспериментах и привела к экспериментам, результаты которых доказали, что способность к горению может быть передана негорючему веществу, если заставить его реагировать с каким-либо другим веществом, само по себе горючее, при определенных условиях. Таким образом, теория подготовила почву для представления химического изменения как взаимодействия между определенными видами веществ, отмеченного точными изменениями как свойств, так и состава.

Большим недостатком теории флогистона, рассматриваемой как общая концепция, которая сводит многие факты к одной точке зрения и прокладывает путь к новому и точному знанию, была ее расплывчатость, ее гибкость. Было очень легко использовать теорию в широком смысле; расширяя ее здесь и модифицируя там, она, казалось, охватывала все факты, касающиеся горения и прокаливания, которые были открыты в течение двух поколений после публикации книг Штала. Но многие из вспомогательных гипотез, которые потребовались для

того, чтобы теория охватила новые факты, противоречили или, по крайней мере, казались противоречащими первичным предположениям теории. Добавление этого вспомогательного оборудования отягощало механизм теории, выводило его из строя и, в конце концов, делало неработоспособным. Флогистическая теория была разрушена из-за ее собственной громоздкости.

Научная теория никогда не просуществует долго, если ее фундаментальные предпосылки сформулированы настолько свободно, что их можно легко модифицировать, расширить, сузить и скорректировать в соответствии с требованиями вновь открытых фактов. Верно, что теории, оказавшие величайшую услугу науке как краткое изложение связей между установленными фактами и предложения направлений исследования, были сформулированы в терминах, полный смысл которых постепенно раскрывался сам собой. Но основы этих теорий были сразу же настолько жестко определены и ясно сформулированы, что не поддавались существенному изменению, и настолько полны смысла и широко применимы, что охватывали большие классы фактов, которые были неизвестны, когда строились теории. Об основателях прочных и расширяющихся теорий естествознания можно сказать, что "этим высоким бардам были даны мысли, превосходящие их мысли".

ГЛАВА XI.

ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ ГОРЕНИЯ.

Алхимики считали, что наиболее эффективным методом разделения сложного вещества на более простые было подвергнуть его действию тепла. Они постоянно перегоняли, сжигали, сублимировали, нагревали, чтобы можно было получить дух, или внутреннюю суть вещей. Они считали само собой разумеющимся, что действие огня заключается в упрощении, и это упрощение продолжалось независимо от природы вещества, которое подвергалось этому воздействию. Бойль настаивал на том, что эффект нагревания одного вещества может и часто существенно отличается от эффекта нагревания другого вещества; и что поведение одного и того же вещества при нагревании иногда меняется при изменении условий. Он приводит пример нагревания серы: "При нагревании на умеренном огне в горшочках для возгонки все это превращается в сухие и почти безвкусные цветы; в то время как при нагревании на открытом огне в нем остается солевой раствор и раздражающая жидкость". Бойль считал, что действие огня не обязательно заключается в разделении вещи на ее принципы или элементы, но в большинстве случаев заключается либо в перестановке частей вещи таким образом, чтобы получались новые, и, возможно, более сложные вещи, либо в формировании менее простых вещей путем соединения субстанции с тем, что он называл "материей огня". Когда продукт нагревания вещества, например, олова или свинца, весил больше, чем само вещество, Бойль предположил, что увеличение веса часто было вызвано тем, что "вещество огня" добавлялось к нагреваемому веществу. Он предложил философам исследовать этот "тонкий флюид", который "способен проникать в плотные и твердые тела металлов и добавлять к ним нечто такое, что не имеет ничтожного веса навесах и способно в течение значительного времени оставаться неподвижным в огне". Бойль также обратил внимание на возможность действия, происходящего между веществом, которое нагревается, и каким-либо другим веществом, с которым могло быть смешано исходное вещество. Одним словом, Бойль показал, что алхимическое допущение —

огонь упрощает — было слишком простым; и он учил наставлениями и примером, что единственный способ выяснить, каково действие огня на то или иное вещество, - это провести точные эксперименты. "Я считаю, - говорит он, - что, вообще говоря, объяснить следствие или явление - значит вывести его из чего-то другого в природе, более известного, чем оно само; и что, следовательно, могут быть различные степени объяснения одной и той же вещи".

Бойль опубликовал свои эксперименты и мнения относительно действия огня на различные вещества в семидесятых годах 17 века; книги Штала, заложившие основы флогистической теории и подтвердившие алхимическое мнение о том, что действие огня по сути является упрощающим действием, были опубликованы примерно сорок лет спустя. Но за пятьдесят лет до Бойля французский врач по имени Жан Рей заметил, что прокаливание металла представляет собой получение более сложного вещества из менее сложного; и связал увеличение веса, сопровождающее эту операцию, с прикреплением частиц воздуха к металлу. За несколько лет до публикации работы Бойля, из которой я процитировал, Джон Мэйю, студент Оксфорда, рассказал об экспериментах, которые привели к выводу, что воздух содержит два вещества, одно из которых поддерживает горение и дыхание животных, в то время как другое тушит огонь. Мэйю назвал активный компонент атмосферы *огненным воздухом*; но он не смог определенно сказать, что происходит с этим огненным воздухом при сгорании вещества, хотя он думал, что в некоторых случаях он, вероятно, присоединяется к горящим веществам, благодаря чему, следовательно, можно сказать, что он фиксируется. Мэйю доказал, что воздух, в котором сгорает вещество или которым дышит животное, уменьшается в объеме во время горения или дыхания. Он пытался, но без особого успеха, восстановить в воздухе ту его часть, которая исчезает при горении или дыхании.

Что происходит, когда вещество сжигается на воздухе? Алхимики ответили на этот вопрос, утверждая, что вещество разделяется или анализируется на вещества более простые, чем оно само. Бойль сказал: "Процесс не обязательно является упрощением; это может быть, и, конечно, иногда так и есть, образование чего-то более сложного, чем исходное вещество, и когда это происходит, процесс часто заключается в фиксации "материи огня" горящим веществом. Рей сказал: прокаливание металла в любом количестве, вероятно, заключается в фиксации частиц воздуха прокалываемым веществом. Мэйю ответил на этот вопрос, утверждая на основании результатов своих экспериментов, что прокалываемое вещество удерживает определенный компонент воздуха, а не воздух в целом.

Теперь очевидно, что если бы ответ Мэйю был истинным описанием процесса прокалывания или горения, то было бы возможно разделить прокаленное вещество на две разные вещи, одной из которых была бы прокаленная вещь, а другой была бы та составляющая воздуха, которая соединилась с горящим или прокалываемым веществом. Нам кажется очевидным, что единственным методом доказательства точности предположения Мэйю должно быть взвешивание определенного горючего вещества, скажем, металла; прокаливание его в определенном количестве воздуха; взвешивание продукта и измерение количества оставшегося воздуха; разделение продукта прокалывания на исходный металл и разновидность воздуха или газа; доказательство того, что полученный таким образом металл тот же самый и имеет тот же вес, что и металл, который был прокален; и доказательство того, что воздух или газ, полученный из прокаленного металла, тот же самый, что и металл, который был прокален. как по качеству, так и по количеству, как воздух, который исчез в процессе прокалывания.

Это доказательство появилось примерно через столетие после публикации работы Мэйю. Эксперименты, которые дали доказательство, стали возможными благодаря примечательному открытию, сделанному 1 августа 1774 года знаменитым Джозефом Пристли.

Пристли готовил множество "ароматов" разного рода: воздействуя кислотами на металлы, позволяя овощам разлагаться, нагревая говядину, баранину и другие субстанции животного происхождения и другими методами. Он говорит: "Приобретя линзу диаметром двенадцать дюймов и фокусным расстоянием двадцать дюймов, я с большим рвением принялся исследовать с ее помощью, какой вид воздуха может получить большое разнообразие веществ, природных и искусственных,.... С помощью этого аппарата, после множества других экспериментов 1 августа 1774 года я попытался извлечь воздух из *mercurius calcinatus* как такового; и вскоре я обнаружил, что с помощью этой линзы воздух из нее удалялся очень легко. Получив примерно в три или четыре раза больше, чем основная масса моих материалов, я добавил в него воды и обнаружил, что она им не впитывается. Но что удивило меня больше, чем я могу выразить словами, так это то, что свеча горела в этом воздухе удивительно сильным пламенем.... Я был в полной растерянности, как это объяснить".

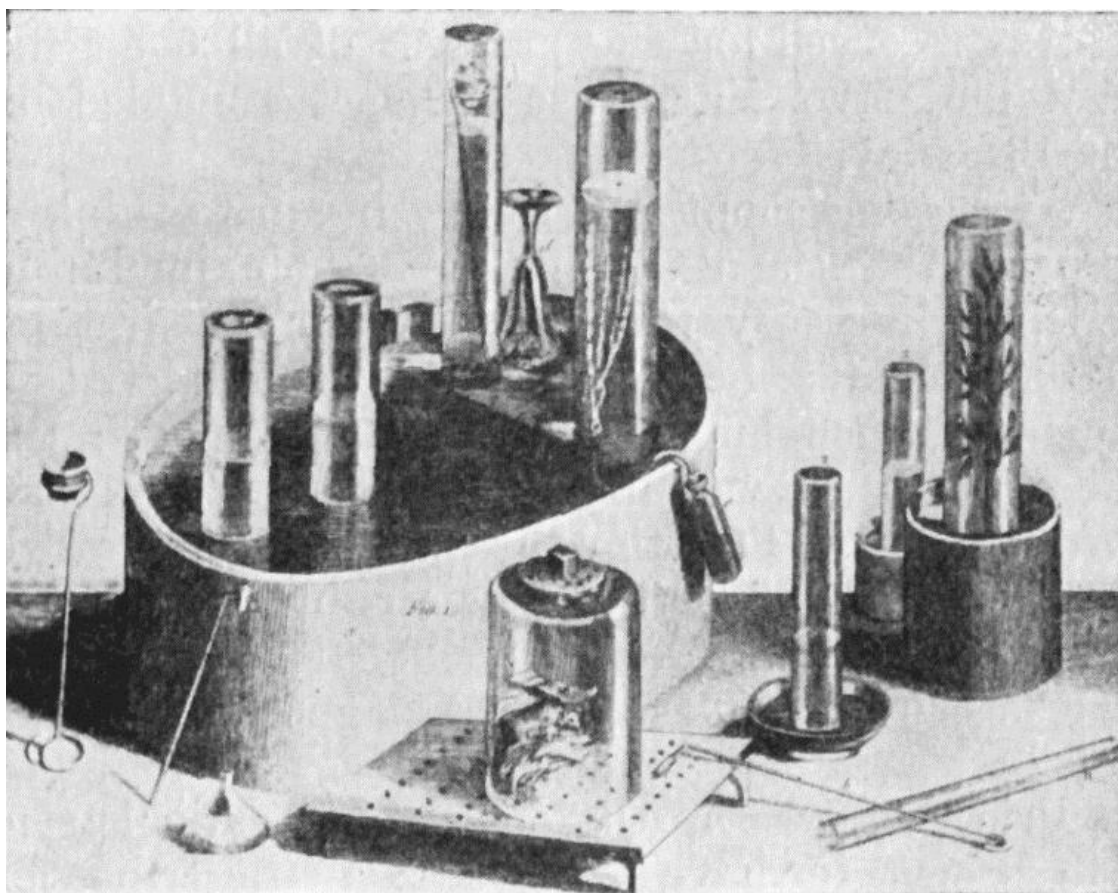


РИС. XVI.

Аппарат, используемый Пристли в его экспериментах с различными видами воздуха, представлен на рисунке XVI, который сокращен с иллюстрации в книге Пристли о воздухе.

Пристли сделал открытие, которому суждено было превратить алхимию в химию. Но он не знал, что означает его открытие. Использовать факт, на который наткнулся Пристли, было предоставлено величайшему из химиков Антуану Лавуазье.

Через несколько месяцев Пристли начал думать, что, возможно, новый "воздух", который он получил из кальцинированной ртути, пригоден для дыхания. К своему удивлению, он обнаружил, что мышь прожила в этом воздухе гораздо дольше, чем в обычном; новый воздух, очевидно, был лучше или чище обычного. Пристли измерил то, что он назвал "доброкачественностью" нового воздуха, с помощью процессасобственного изобретения и пришел к выводу, что он "в четыре-пять раз лучше обычного воздуха".

Пристли был убежденным флогистом. Он, по-видимому, был способен описать результаты своих экспериментов только на языке флогистической теории; точно так же, как результаты большинства проводимых сегодня экспериментов по изменению соединений элемента углерода не могут быть описаны химиками иначе, как с использованием концепций и языка атомно-молекулярной теории.⁶

Сторонник флогистической теории не мог думать о горении как о чем-то возможном, если не существовало подходящего вместилища для флогистона горящего вещества: когда горение происходило в воздухе, роль воздуха, согласно химику-флогисту, заключалась в получении выброшенного флогистона; в этом смысле воздух действовал как *пустота*, или питание, горящего вещества. Поскольку в новом воздухе вещества горели более энергично и ярко, чем в обычном воздухе, Пристли утверждал, что новый воздух был более готов, более стремился, чем обычный воздух, получать флогистон; и, следовательно, что новый воздух содержал меньше флогистона, чем обычный воздух, или, возможно, вообще не содержал флогистона. Рассуждая таким образом, Пристли, конечно, назвал новое воздухообразное вещество *дефлогистированным воздухом* и думал о нем как об обычном воздухе, лишенном части, а может быть, и всего, содержащегося в нем флогистона.

Предполагалось, что дыхание животных и сжигание веществ насыщают атмосферу флогистоном. Пристли говорил об атмосфере как о постоянно "испорченной", "ставшей вредной", "испорченной" или "испорченной" процессами дыхания и горения; он называл те процессы, посредством которых атмосфера восстанавливается до своего первоначального состояния (или "очищается", как он говорил), "процессами дефлогистирования". Поскольку он получил свой *дефлогистированный воздух* путем нагревания ртутной окиси, то есть порошка, получаемого прокаливанием ртути на воздухе, Пристли был вынужден предположить, что прокалывание ртути на воздухе должно быть более сложным процессом, чем простое выделение флогистона из ртути: ибо, если процесс состоял только в выделении флогистона, как могло нагревание того, что осталось, произвести чрезвычайно чистый обычный воздух? Казалось необходимым предположить, что при прокаливании из ртути не только выделялся флогистон, но и что ртуть также впитывала некоторую часть, и притом самую чистую, окружающего воздуха. Пристли, однако, не зашел так далеко; он удовлетворился предположением, что каким-то образом, который он не объяснил, процесс прокалывания привел к потере ртутью флогистона и приобретению дефлогистированной ртути свойства выделять чрезвычайно чистый или дефлогистированный воздух при очень сильном нагревании.

Пристли думал о свойствах почти так же, как алхимики думали о них, - как об обертках или покрытиях чего-то существенного, с чего их можно снять и вокруг чего их можно снова разместить. Изменчивый принцип флогистона всегда был под рукой и при умелом управлении был готов приспособиться к любым фактам. Прежде чем явления горения могли быть точно описаны, необходимо было сделать две вещи: игнорировать теорию флогистона и взвесить и

измерить все вещества, которые принимают участие в некоторых выбранных процессах горения.

Оглядываясь назад на предпринятые в прошлом попытки описать природные явления, мы часто склонны восклицать: "Почему исследователи связали себя путами абсурдных теорий; почему они всегда носили шоры; почему они смотрели на природу сквозь искажающий туман, поднимающийся из их собственного воображения?" Мы слишком легко забываем об огромных трудностях, которые встают на пути того, кто ищет точного знания.

"Для подъема на крутые холмы сначала требуется медленный темп".

Забывая, что утверждения, в которых ученые нашего времени описывают отношения между природными явлениями, были и должны быть выражены в терминах некоторой общей концепции, некоторой теории этих отношений; забывая, что простейшее природное явление настолько сложно, что наши возможности описания неспособны выразить его полностью и точно; забывая о бесполезности разрозненных фактов; мы склонны переоценивать важность наших собственных взглядов на пути природы и недооценивать полезность взглядов наших предшественников. Более того, поскольку натуралисты в последнее время не были обязаны полностью отказываться от какой-либо всеобъемлющей теории, в рамках которой они жили и двигались в течение многих лет, мы забываем о трудностях, связанных с отказом от способа рассмотрения природных явлений, который стал почти таким же реальным, как сами события, отказом от языка, который выражал наиболее ярко реализованные концепции поколений исследователей, формированием совершенно новой ментальной картины природных явлений и разработкой совершенно нового языка для выражения этих концепций и этих явлений.

Современные младшие студенты, изучающие естественные науки, начинают забывать, что рассказывали им их отцы о жестокой битве, которую пришлось вести, прежде чем сторонники дарвиновской теории происхождения видов смогли убедить тех, для кого более старая точка зрения, согласно которой виды являются и всегда были абсолютно различными, стала вопросом высшей научной и даже этической важности.

Теория, которая господствовала в естествознании на протяжении поколений, была принята и использовалась всеми, может быть заменена более точным описанием отношений между естественными фактами только решимостью, трудом и гением человека, обладающего высшей властью. Такую услугу науке и человечеству оказал Дарвин; аналогичную услугу более чем за три четверти века до Дарвина оказал Лавуазье.

Антуан Лоран Лавуазье родился в Париже в 1743 году. Его отец, торговец с хорошим положением, дал своему сыну лучшее образование, которое было тогда возможно, в области физики, астрономии, ботаники и химии. В возрасте двадцати одного года Лавуазье получил премию правительства за разработку эффективного и экономичного метода освещения общественных улиц. С этого времени и до тех пор, пока 8 мая 1794 года правительство революции не заявило: "Республика не нуждается в людях науки", и гильотина не оборвала его жизнь, Лавуазье продолжал свои исследования в области химии, геологии, физики и других отраслей естествознания, а также свои изыскания наиболее подходящих методов использования знаний, полученных естествоиспытателями, для повышения благосостояния общества.

В главе VI я говорил, что когда алхимик вскипятил воду в открытом сосуде и получил белое землистое вещество вместо исчезнувшей воды, он получил своего рода экспериментальное доказательство справедливости своего утверждения о том, что воду можно превратить в землю. Лавуазье начал свою работу над преобразованиями материи с демонстрации того, что этой предполагаемой трансмутации не происходит; и он сделал это, взвесив воду, сосуд и твердую землю.

Лавуазье сконструировал для него пеликана из белого стекла (см. [Рис. XI, стр. 88](#)) со стеклянной пробкой. Он очистил, высушил и взвесил этот сосуд; затем налил в него дождевую воду, которую перегонял восемь раз; он нагрел сосуд, время от времени снимая пробку, чтобы дать выход расширяющемуся воздуху, затем вставил пробку, дал сосуду остыть и очень тщательно взвесил. Разница между вторым и первым взвешиванием заключалась в весе воды в сосуде. Затем он надежно закрепил пробку цементом и выдерживал аппарат при температуре примерно на 30 ° или 40 ° ниже температуры кипящей воды в течение ста одного дня. По истечении этого времени на дне сосуда скопилось мелкое белое твердое вещество. Лавуазье вынул цемент из пробки и взвесил устройство; вес был тот же, что и до начала нагрева. Он вынул пробку; воздух с шипением хлынул внутрь. Лавуазье пришел к выводу, что воздух не проникал через аппарат в процессе нагревания. Затем он вылил воду и твердое вещество, образовавшееся в сосуде, отложил их в сторону, высушил и взвесил пеликана; в нем было потеряно 17-4/10 крупинки. Лавуазье пришел к выводу, что твердое вещество, образовавшееся в воде, образовалось в результате растворяющего действия воды на стеклянный сосуд. Он утверждал, что если этот вывод верен, то вес твердого вещества должен быть равен потере веса, понесенной сосудом; поэтому он отделил твердое вещество от воды, в которой оно было взвешено, высушил и взвесил его. Твердое вещество весило 4-9/10 гран. Вывод Лавуазье казался неверным; вес твердого вещества, которое, как предполагалось, образовалось в результате воздействия воды на сосуд, был на 12 1/2 грана меньше веса материала, извлеченного из сосуда. Но часть материала, который был удален из сосуда, могла остаться растворенной в воде: Лавуазье перегонял воду, которую он отделил от твердого вещества, в стеклянном сосуде до тех пор, пока в дистилляционном аппарате не осталось совсем немного; он перелил это небольшое количество в стеклянный таз и кипятил до тех пор, пока вся вода не испарилась в виде пара. Оставалось белое землистое вещество, вес которого составлял 15 1/2 крупинки. Лавуазье получил $4 \frac{9}{10} + 15 \frac{1}{2} = 20 \frac{2}{5}$ крупинки твердого вещества; пеликан потерял $17 \frac{2}{5}$ крупинки. Разница между этими весами, а именно в 3 грана, была объяснена Лавуазье растворяющим действием воды на стеклянный аппарат, в котором она дистиллировалась, и на стеклянный таз, в котором она выпаривалась досуха.

Эксперименты Лавуазье доказали, что когда дистиллированную воду нагревают в стеклянном сосуде, она растворяет часть материала сосуда, и белое землистое твердое вещество, получаемое при кипячении воды, является всего лишь материалом, который был удален из стеклянного сосуда. Его эксперименты также доказали, что вода не претерпевает никаких изменений в ходе процесса; что в конце операции она остается такой же, какой была в начале, — водой, и ничем иным, кроме воды.

Этим исследованием Лавуазье частично разрушил экспериментальную основу алхимии и установил единственный метод, с помощью которого можно исследовать химические изменения; метод, при котором постоянно используется баланс.

Теперь Лавуазье обратил свое внимание на прокаливание металлов, и особенно на прокаливание олова. Бойль предположил, что увеличение веса, сопровождающее прокаливание металла, происходит из-за фиксации "вещества огня" обжигаемым металлом; Рей рассматривал увеличение веса как результат соединения воздуха с металлом; Майоу считал, что атмосфера содержит два разных вида "воздуха", и один из них соединяется с нагретым металлом. Лавуазье предложил проверить эти предположения путем прокаливания взвешенного количества олова в закрытом стеклянном сосуде, которое было взвешено до прокаливания и должно быть взвешено после него. Если точка зрения Бойля верна, то вес сосуда и олова в конце операции был бы больше, чем в начале, поскольку "огненное вещество" проходило бы через сосуд и соединялось с металлом. Если общий вес устройства не изменился и его содержимого, и если при открытии сосуда после прокаливания в него попал воздух, а общий вес оказался больше, чем в начале процесса, необходимо было бы принять либо предположение Рея, либо предположение Майоу.

Лавуазье провел серию экспериментов. Результаты были таковы: общий вес устройства и его содержимого не изменился; когда сосуд открывали после завершения прокаливания, внутрь поступал воздух, и все устройство теперь весило больше, чем до открытия сосуда; вес поступившего воздуха был в точности равен увеличению веса олова, полученного в результате прокаливания, другими словами, вес поступающего воздуха был в точности равен разнице между весами олова и окислы, образовавшейся при прокаливании олова. Лавуазье пришел к выводу, что прокаливать олово - значит заставлять его соединяться с частью воздуха, в котором оно прокаливается. Проведенные им взвешивания показали, что примерно пятая часть всего веса воздуха в закрытой колбе, в которой он обжигал олово, исчезла во время операции.

Другие эксперименты привели Лавуазье к подозрению, что часть воздуха, соединившаяся с оловом, отличалась от части, которая не соединилась с этим металлом. Поэтому он задался целью выяснить, существуют ли в атмосфере различные виды "воздуха", и, если существует более одного вида "воздуха", какова природа того "воздуха", который соединяется с металлом в процессе прокаливания. Он предложил заставить металлическую окислу (то есть вещество, образующееся при прокаливании металла на воздухе) отдавать "воздух", который был поглощен при его образовании, и сравнить этот "воздух" с атмосферным воздухом.

Примерно в это же время Пристли посетил Париж, встретился с Лавуазье и рассказал ему о новом "воздухе", который он получил путем нагревания кальцинированной ртути. Лавуазье понимал огромную важность открытия Пристли; он повторил эксперимент Пристли и пришел к выводу, что воздух, или газ, который он называет в своем лабораторном журнале "дефлогистика воздуха М. Пристли", был не чем иным, как чистой частью воздуха, которым мы дышим. Он готовил этот "воздух" и сжигал в нем различные вещества. Обнаружив, что очень многие продукты этих горений обладают свойствами кислот, он дал новому "воздуху" название *кислород*, что означает *производящий кислоту*.

Позже Лавуазье разработал и провел эксперимент, который выявил изменение состава, происходящее при прокаливании ртути на воздухе. Он прокаливал взвешенное количество ртути в течение многих дней в отмеренном объеме воздуха в аппарате, устроенном таким образом, что он мог определить, сколько воздуха исчезло во время процесса; он собирал и взвешивал красное твердое вещество, образовавшееся на поверхности нагретой ртути; наконец, он нагрел это красное твердое вещество до высокой температуры, собрал и измерил

выделившийся газ и взвесил полученную ртуть. Сумма весов ртути и газа, которые образовались при нагревании кальцинированной ртути, была равна весу кальцинированной ртути; а вес газа, образовавшегося при нагревании кальцинированной ртути, был равен весу части воздуха, которая исчезла при образовании кальцинированной ртути. Этот эксперимент доказал, что прокаливание ртути на воздухе заключается в соединении компонента воздуха с ртутью. Рис. XVII. (сокращено по иллюстрации из мемуаров Лавуазье) представляет аппарат, которым пользовался Лавуазье. Предположение Мэйоу подтвердилось.

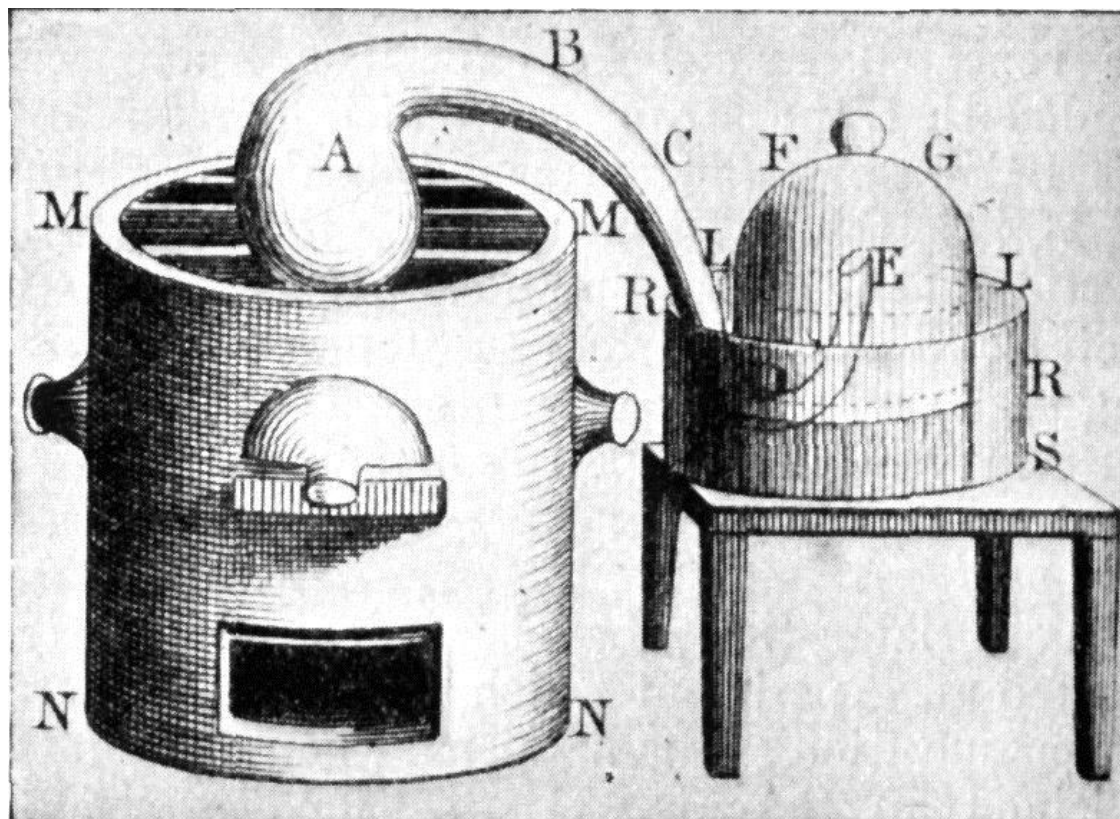


РИС. XVII.

Лавуазье провел еще много экспериментов по горению и доказал, что в каждом случае компонент атмосферы, который он назвал кислородом, соединялся с веществом или с некоторой частью вещества, которое сгорало. Этими экспериментами была разрушена теория Флогистона; и с ее разрушением исчез весь алхимический аппарат Принципов и Элементов, Сущностей и Качеств, Душ и Духов.

ГЛАВА XII.

ПРИЗНАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ.

Экспериментальное исследование горения, проведенное Лавуазье, доказало правильность той части флогистической теории Штала, которая утверждала, что все процессы горения очень похожи, но также доказало, что это сходство заключается в сочетании отдельного газообразного вещества с материалом, подвергающимся горению, а не в вытекающем из

этого *Принципе огня*, как утверждает теория Штала. Примерно после 1790 года необходимо было думать о возгорании в воздухе как о сочетании определенного газа или воздуха с горящими веществами или некоторыми их частями.

Это описание процессов горения неизбежно привело к сравнению газообразной составляющей атмосферы, которая играла столь важную роль в этих процессах, с веществами, которые сжигались; это привело к изучению составов многих веществ и сделало необходимым разработать язык, на котором эти составы могли быть изложены ясно и последовательно.

В предыдущих главах мы видели крайнюю туманность алхимических представлений о составе и связях между составом и свойствами. Хотя Бойль⁷ очень четко сформулировал, что он имел в виду под составом определенного вещества, примерно за столетие до работы Лавуазье о горении, тем не менее взгляды химиков на состав оставались очень расплывчатыми и не поддавались определенному выражению, пока экспериментальные исследования Лавуазье не позволили ему сформировать четкую мысленную картину химических изменений как взаимодействий между определенными количествами различных веществ.

Давайте рассмотрим некоторые работы Лавуазье в этом направлении. Я выбираю его экспериментальное исследование взаимодействия металлов и кислот.

Многие экспериментаторы заметили, что газы (или воздух, как их называли примерно до конца 18 века) обычно образуются при растворении металлов в кислотах. Большинство из тех, кто заметил это, сказали, что газы образуются при растворении металлов; Лавуазье сказал, что они образуются при разложении кислот. Чтобы изучить взаимодействие азотной кислоты и ртути, Лавуазье вызвал реакцию взвешенного количества металла с взвешенным количеством кислоты и собрал образовавшийся газ; когда весь металл растворился, он выпарил жидкость до получения белого твердого вещества; он нагревал это твердое вещество до тех пор, пока оно не превратилось в красное вещество, называемое в то время *красным осадком*, и собрал образовавшийся газ. Наконец, Лавуазье сильно нагрел красный осадок; он превратился в газ, который он собрал, и ртуть, которую он взвесил.

Вес ртути, полученной Лавуазье в конце этой серии изменений, был таким же, за вычетом нескольких крупинок, как вес ртути, которую он привел в реакцию с азотной кислотой. Газ, полученный при растворении металла в кислоте и при разложении белого твердого вещества под действием тепла, был таким же, как газ, который был приготовлен Пристли и назван им *азотистым воздухом*; а газ, полученный при нагревании красного осадка, оказался кислородом. Затем Лавуазье смешал измеренные объемы кислорода и "азотистого воздуха", стоявшего над водой; образовался красный газ, который растворился в воде, и Лавуазье доказал, что вода теперь содержит азотную кислоту.

Выводы относительно состава азотной кислоты, сделанные Лавуазье на основе этих экспериментов, заключались в том, что "азотная кислота - это не что иное, как *азотистый воздух* в сочетании с почти собственным объемом чистой части атмосферного воздуха и значительным количеством воды".

Лавуазье предположил, что стадиями полной реакции между ртутью и азотной кислотой являются следующие: удаление ртути кислорода из кислоты и объединение образовавшегося таким образом соединения ртути и кислорода с составляющими кислоты, которые остались, когда часть кислорода из нее была удалена. При удалении ртути кислорода из азотной кислоты

образуется *азотистый воздух*; когда продукт соединения оксида ртути и азотной кислоты, лишенной части кислорода, нагревают, выделяется больше азотистого воздуха, а оксид ртути остается и разлагается при более высокой температуре на ртуть и кислород.

Лавуазье представлял эти реакции как расщепление ртутью азотной кислоты на определенные количества трех ее компонентов, которые сами по себе являются различными веществами, азотистого воздуха, воды и кислорода; и соединение ртути с определенным измеримым количеством одного из этих компонентов, а именно кислорода, с последующим соединением этого соединения ртути и кислорода с тем, что осталось от компонентов азотной кислоты.

Лавуазье сформировал ясную, последовательную и наводящую на размышления ментальную картину химических изменений. Он думал о химической реакции как о всегда одинаковой при одних и тех же условиях, как о действии между фиксированным и измеримым количеством одного вещества, обладающего определенными и определяемыми свойствами, с фиксированными и измеримыми количествами других веществ, свойства каждого из которых были определенными.

Лавуазье также признавал, что некоторые определенные вещества можно разделить на более простые, чем они сами, но что другие вещества отказывались подвергаться упрощению путем деления на две или более непохожих частей. Он говорил об объекте химии следующим образом:—⁸ "Подвергая экспериментам различные вещества, встречающиеся в природе, химия стремится разложить эти вещества и получить их в таких условиях, чтобы их различные компоненты можно было исследовать по отдельности. Химия продвигается к своей цели, разделяя, подразделяя и снова подразделяя, и мы не знаем, каковы будут пределы таких операций. Мы не можем быть уверены, что то, что мы считаем простым сегодня, действительно простое; все, что мы можем сказать, это то, что такое вещество является фактическим термином, которым обозначается химический анализ, и что с нашими нынешними знаниями мы не можем разделить его на части".

Этими словами Лавуазье определяет химическую концепцию *элементов*; поскольку в его время элемент был "фактическим термином, используемым в химическом анализе", это то, что "с нашими нынешними знаниями мы не можем разделить"; и, в качестве рабочей гипотезы, понятие *элемента* не имеет более широкого значения, чем это. Я уже цитировал утверждение Бойля о том, что под *элементами* он имел в виду "определенные примитивные и простые тела ... не состоящие ни из каких других тел, ни друг из друга. Бойля все еще немного сдерживала окружающая его алхимическая атмосфера; он все еще был склонен сказать: "Так, *должно* быть, устроена природа, она *должна* начать с определенных веществ, которые абсолютно просты". Лавуазье сбросил все ограничения, которые мешали алхимикам проводить строгие экспериментальные исследования. Если можно судить по его трудам, он не боролся, чтобы освободиться от этих пут, он не медленно выбирался из трясин алхимии и мучительно обретал более твердую почву; необычайная ясность и прямота его ментального видения привели его прямо к самому сердцу проблем химии и позволили ему не только спокойно игнорировать весь механизм Элементов, Принципов, Эссенций и тому подобного, который алхимики сконструировали с таким трудом, но и сконструировать вместо того механизма, который препятствовал исследованию, подлинно научный подход. гипотезы, которые направляли исследование и сами были изменены результатами предложенных ими экспериментов.

Лавуазье добился этих значительных успехов, занявшись тщательным и исчерпывающим исследованием нескольких случаев химических изменений и попытавшись объяснить все, что принимало участие в процессах, которые он изучал, путем взвешивания или измерения каждого отдельного вещества, присутствовавшего в начале изменения, и каждого вещества, присутствовавшего в момент завершения изменения. Он не проводил случайных экспериментов; у него был метод, система; он использовал гипотезы, и он использовал их правильно. "Системы в физике, - пишет Лавуазье, - являются всего лишь подходящими инструментами для устранения слабости наших чувств. Собственно говоря, это методы приближения, которые выводят нас на путь решения проблем; это гипотезы, которые, последовательно модифицируясь, корректируясь и видоизменяясь под воздействием опыта, должны когда-нибудь привести нас методом исключений к познанию истинных законов природы".

В мемуарах, в которых он рассматривает производство углекислоты и спирта путем ферментации фруктового сока, Лавуазье говорит: "Очевидно, что мы должны знать природу и состав веществ, которые могут быть ферментированы, и продуктов ферментации; ибо ничего не создается ни при операциях искусства, ни при операциях природы; и можно установить, что количество материала, присутствующего в начале каждой операции, такое же, как количество, присутствующее в конце, что качество и количество принципов⁹ одинаковы, и что ничего не происходит". сохраните определенные изменения, определенные модификации. На этом принципе основано все искусство химического экспериментирования; во всех химических экспериментах мы должны предполагать, что существует истинное равенство между принципами¹⁰ веществ, которые исследуются, и тех, которые получены из них путем анализа."

Если внимательно изучить мемуары Лавуазье, то станет ясно, что в самом начале своих химических исследований он исходил из точности и универсального применения обобщения "ничто не создается ни в процессе искусства, ни в процессе природы". Натуралисты веками нащупывали путь к такому обобщению, как это; оно витало в воздухе на протяжении многих поколений; иногда тот или иной исследователь почти осознал его, затем оно надолго ускользало. Лавуазье, по-видимому, осознал с помощью того, что мы называем интуицией, что какими бы большими и поразительными ни были изменения в свойствах веществ, которые вступают во взаимную реакцию, общее количество материала не меняется.

Лавуазье не только осознал этот принцип и действовал в соответствии с ним, он также измерял количества веществ единственным практическим методом, а именно взвешиванием; и, делая это, он показал химикам единственный путь, по которому они могли продвигаться к подлинному знанию материальных изменений.

Обобщение, выраженное Лавуазье в приведенных мною словах, теперь известно как *закон сохранения массы*; обычно оно формулируется примерно в такой форме: сумма масс всех однородных веществ, участвующих в химическом (или физическом) изменении, сама по себе не изменяется. Наука химия основывается на этом законе; каждый количественный анализ предполагает его точность и является доказательством его достоверности.¹¹

Признав точность этого обобщения и используя его в каждом эксперименте, Лавуазье смог сформировать ясную мысленную картину химического изменения как разделения и сочетания гомогенных веществ; ибо, используя весы, он смог проследить за каждым веществом в

лабиринте изменений, определить, когда оно соединяется с другими веществами, а когда распадается на вещества более простые, чем само по себе.

ГЛАВА XIII.

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРАСТИРОВАЛИ С АЛХИМИЧЕСКИМИ ПРИНЦИПАМИ.

В последние годы 17 века многим наблюдателям было известно, что продукт прокаливания металла весит больше, чем сам металл; но в то время еще можно было утверждать, что этот факт не имеет значения для того, кто стремится дать точное описание процесса прокаливания. Вес, который измеряет массу или количество вещества, в те дни считался таким же свойством, как цвет, вкус или запах, свойством, которое иногда уменьшалось, а иногда увеличивалось путем добавления одного вещества к другому. Однако исследователи природных явлений нащупывали свой путь к признанию некоторых свойств веществ, которые не изменялись случайным образом, как это казалось большинству свойств. Лавуазье добрался до этого места одним прыжком. Своими экспериментальными исследованиями он показал, что, как бы сильно свойства одного вещества ни были замаскированы или изменены добавлением к нему другого вещества, все же на свойство, которое мы называем массой и измеряем по весу, эти изменения не влияют; ибо Лавуазье показал, что масса продукта соединения двух веществ всегда в точности равна сумме масс этих двух веществ, а сумма масс веществ, на которые делится одно вещество, всегда в точности равна той массе вещества, которое делится.

Вместо неопределенной, постоянно меняющейся, изменчивой сущности, или души, вещи, которую алхимики считали скрытой за оболочками свойств, точные исследования Лавуазье и других, работавших в том же направлении, что и он, заменили это определенное, фиксированное, неизменяемое свойство массы. Лавуазье и те, кто последовал по его стопам, также покончили с алхимическим представлением о существовании существенного субстрата, независимого от изменений в тех свойствах вещества, которые могут наблюдаться органами чувств. Ибо экспериментальные исследования этих людей вынудили натуралистов признать, что изменение свойств определенного, однородного вещества, такого как чистая вода, чистый мел или чистая сера, сопровождается (или, как мы обычно говорим, вызвано) образованием нового вещества или веществ; и это образование, это кажущееся создание нового материала осуществляется либо добавлением чего-либо к исходному веществу, либо разделением его на части, которые непохожи на него и непохожи друг на друга. Если изменение представляет собой комбинацию или слияние двух вещей в одну, то масса, а следовательно, и вес продукта, равна сумме этих масс, а следовательно, и весов вещей, которые объединились, чтобы сформировать его; если изменение представляет собой разделение одной отдельной субстанции на несколько субстанций, то сумма масс, а следовательно, и весов продуктов, равна той массе, а следовательно, и тому весу вещества, которое было разделено.

Рассмотрим слово *вода* и вещество, представленное этим словом. В главе IV я привел иллюстрации различных значений, которые были приданы этому слову; иногда оно используется для обозначения материальной субстанции, иногда качества, более или менее характерного для этой субстанции, а иногда процесса, которому может подвергаться эта субстанция и многие другие, подобные ей. Но когда слово *вода* используется с определенным и

точным значением, это краткое выражение для определенной группы или словосочетания измеримых свойств, которые всегда обнаруживаются вместе и, следовательно, рассматриваются как отдельное вещество. Это вещество может быть разделено на два других вещества, очень непохожих на него, и может быть образовано путем их объединения. Сто весовых частей чистой воды всегда образуются при соединении 11,11 частей водорода и 88,89 частей кислорода и могут быть разделены на указанные количества этих веществ. Когда вода образуется в результате соединения водорода и кислорода в соотношении 11,11 весовых частей первого к 88,89 последней, свойства двух веществ, которые соединяются, образуя ее, исчезают, за исключением их массы. Принято говорить, что *водасодержит* водород и кислород; но это выражение едва ли является точным описанием фактов. То, что мы называем *веществами*, известно нам только по их свойствам, то есть по способам, которыми они воздействуют на наши органы чувств. Водород обладает определенными свойствами, кислород обладает другими определенными свойствами, а свойства воды совершенно отличаются от свойств любого из веществ, которые, как говорят, она содержит. Следовательно, утверждение о том, что *водасодержит* вещества, свойства которых, за исключением их массы, исчезли в тот момент, когда они объединились и образовалась вода, несколько вводит в заблуждение. Тем не менее мы вынуждены думать о воде как о чем-то, в некотором смысле содержащем водород и кислород. Ибо одним из свойств водорода является его способность соединяться с кислородом с образованием воды, а одним из свойств кислорода является его способность соединяться с водородом с образованием воды; и эти свойства этих веществ нельзя распознать или даже заподозрить, пока определенные количества двух веществ не будут сведены вместе при определенных условиях. Свойства, характеризующие водород, и те, которые характеризуют кислород, когда эти вещества отделены от всех других веществ, могут быть определены и измерены в терминах аналогичных свойств какого-либо другого вещества, принятого за стандарт. Эти два различных вещества исчезают, когда их приводят в соприкосновение при надлежащих условиях, и получается нечто (вода), свойства которого очень непохожи на свойства водорода или кислорода; можно заставить это новое вещество исчезнуть, и снова образуются водород и кислород. Этот цикл изменений может повторяться так часто, как нам заблагорассудится; количества водорода и кислорода, которые получаются, когда мы решаем остановить процесс, точно такие же, как количества тех веществ, которые исчезли при первой операции, в результате которой была получена вода. Следовательно, вода представляет собой тесное соединение водорода и кислорода; и в этом смысле можно сказать, что вода содержит водород и кислород.

Алхимик сказал бы, что свойства водорода и кислорода разрушаются, когда эти вещества соединяются, образуя воду, но сущность, или субстрат, каждого из них остается. Химик говорит, что вы не можете открыть все свойства водорода и кислорода, исследуя эти вещества отдельно друг от друга, поскольку одно из наиболее важных свойств каждого из них проявляется только тогда, когда они вступают во взаимную реакцию: образование воды - это не разрушение свойств водорода и кислорода и выявление их существенных субстратов, это, скорее, проявление свойства каждого из них, которое может быть обнаружено только путем объединения обоих.

Таким образом, в алхимическом описании процессов, которые мы теперь называем химическими изменениями, была определенная степень точности, поскольку они заключались в устранении внешних свойств реагирующих веществ и проявлении их сущностной субстанции. Но существует огромная разница между этим описанием и химическим представлением этих

процессов как реакций между определенными и измеримыми количествами элементов или соединений, или и того, и другого, приводящих к перераспределению элементов или разделению соединений на их элементы и образованию новых соединений путем повторного сочетания этих элементов.

Давайте сравним эти два описания несколько полнее.

Алхимик хотел осуществить трансмутацию одного вещества в другое; он отчаялся в возможности разделения Элементов, из которых могло быть образовано вещество, но он думал, что сможет манипулировать тем, что он называл *достоинствами* Элементов, разумным использованием некоторых или всех трех Принципов, которые он назвал Серой, Солью и Ртутью. Он не мог сформулировать определенным языком, что он подразумевал под этими Принципами; это были состояния или качества классов субстанций, которые не могли быть определены. Указания, которые алхимик смог дать тем, кто стремился осуществить превращение одной вещи в другую, были таковы. Во-первых, удалить те свойства, которые характеризовали вещь, подлежащую изменению, и оставить только те свойства, которые у нее были общими с другими подобными вещами; во-вторых, уничтожить свойства, которыми вещь, подлежащая изменению, обладала общими с некоторыми другими вещами; в-третьих, смешать Сущность вещи с сущностью чего-то другого в должной пропорции и при надлежащих условиях; и, наконец, надеяться на лучшее, сохранять ясную голову и поддерживать чувство добродетели.

Если бы тот, кто собирался предпринять попытку трансмутации, спросил, как ему уничтожить специфические свойства и классовые свойства предмета, который он предлагает изменить, и какими методами он должен получить его Сущность и заставить эту Сущность произвести новый предмет, ему было бы сказано идти "дорогой, по которой шел Великий Архитектор Вселенной при сотворении мира". И если бы он потребовал более подробных указаний, ему сообщили бы, что вещество, с которым начались его эксперименты, должно быть сначала умерщвлено, затем растворено, затем соединено, затем разложилось, затем застыло, затем подвергнуто кипячению, затем сублимировано и ферментировано и, наконец, возвышено. Более того, его предупредили бы, что во всех этих операциях он должен использовать не вещи, которые он может потрогать, взять в руки и взвесить, а *достоинства, жизни, души* таких вещей.

Когда изучающий химию желает осуществить превращение одного определенного вещества в другое, ему говорят определить с помощью количественных экспериментов, что это за элементы и в каких количествах эти элементы составляют соединение, которое он предлагает изменить, и соединение, в которое он предлагает его преобразовать; и ему даются рабочие определения слов *элемент* и *соединение*. Если обнаруживается, что соединение, которое он желает произвести, состоит из элементов, отличных от тех, которые образуют соединение, с которым начинаются его операции, ему предписывается вызвать реакцию или серию реакций между соединением, которое должно быть заменено, и каким-либо другим сочетанием элементов, состав которого, как известно, таков, что он может поставлять новые элементы, необходимые для производства нового соединения.

Поскольку Лавуазье осознал для себя и тех, кто должен был прийти после него, значение терминов *элемент* и *соединение*, мы можем сказать, что химики смогли сформировать

мысленную картину перехода от одного определенного вещества к другому, которая является ясной, наводящей на размышления и последовательной, поскольку это приблизительно точное описание фактов, обнаруженных в результате тщательных и проницательных исследований. Это представление об изменении было заменено алхимической концепцией, которая была попыткой выразить то, что, по мнению самоанализа и рассуждений о результатах поверхностных исследований, основанных на показных аналогиях, должно было быть фактами.

Лавуазье был человеком, который сделал возможным более точное и более далеко идущее описание изменений, приводящих к образованию веществ, очень непохожих на те, которые подвергаются изменениям; и он сделал это, экспериментально проанализировав концепции элемента и соединения, придав этим концепциям определенное и работоспособное значение и установив на экспериментальной основе обобщение, что сумма количеств веществ, участвующих в любом изменении, сама по себе неизменна.

Лавуазье рассматривал химический элемент как "фактический термин, используемый при анализе", определенное вещество, "которое мы не можем разделить с нашими нынешними знаниями", но не обязательно вещество, которое никогда не будет разделено. Соединение рассматривалось им как определенное вещество, которое всегда образуется в результате соединения одних и тех же количеств одних и тех же элементов и может быть разделено на одинаковые количества одних и тех же элементов.

Эти концепции были расширены и наполнились смыслом в работах многих последователей Лавуазье, в частности Джона Далтона, который родился в 1766 году и умер в 1844 году.

В главе I. я дал краткий обзор атомной теории греческих мыслителей. Основатель этой теории, достигший расцвета около 500 г. до н.э., сказал, что каждое вещество представляет собой совокупность огромного количества мельчайших частиц, которые неизменны, неразрушимы и непроницаемы, и поэтому их правильно называют *атомами*; что различия, которые наблюдаются между качествами вещей, обусловлены различиями в количестве, размерах, формах, положениях и движениях атомов, и что процесс, который происходит, когда одно вещество, по-видимому, разрушается и на его месте образуется другое, есть не что иное, как перегруппировка атомов.

Предположение о том, что изменения в свойствах веществ связаны с изменениями в количестве, движении и расположении различных видов мельчайших частиц, в общих чертах использовалось многими естествоиспытателями 17-18 веков; но Дальтон был первым, кто показал, что данные, полученные при анализе соединений, позволяют определять относительные веса атомов элементов.

Далтон использовал слово *атом* для обозначения мельчайшей частицы элемента или соединения, которая проявляет свойства, характерные для этого элемента или соединения. Он предположил, что атомы элемента никогда не разделяются ни в одной из реакций этого элемента, но атомы соединения часто разделяются на атомы элементов, из которых состоит соединение. Очевидно, не зная, что это предположение было сделано более чем за две тысячи лет до него, Дальтон, изучая состав и свойства атмосферы, пришел к выводу, что атомы различных веществ, будь то элементы или соединения, имеют разный размер и разный вес. Он предположил, что когда два элемента объединяются, образуя только одно соединение, атом этого соединения имеет максимально простой состав, образуется в результате объединения по

одному атому каждого элемента. Дальтону было известно только одно соединение водорода и азота, а именно аммиак. Анализ этого соединения показывает, что оно состоит из одной весовой части водорода и 4,66 весовых частей азота. Далтон сказал, что один атом водорода соединяется с одним атомом азота, образуя атом аммиака; следовательно, атом азота в 4,66 раза тяжелее атома водорода; другими словами, если *атомный вес* водорода принять за единицу, то *атомный вес* азота выражается числом 4,66. Дальтон относил атомные веса элементов к атомному весу водорода как единицу, потому что водород легче любого другого вещества; следовательно, числа, которые показывают, насколько атомы элементов тяжелее атома водорода, всегда больше единицы, всегда являются положительными числами.

Когда два элемента соединяются в разных пропорциях по весу с образованием более чем одного соединения, Дальтон предположил, что (во всяком случае, в большинстве случаев) одно из соединений образуется объединением одного атома каждого элемента; следующее соединение образуется объединением одного атома элемента, присутствующего в меньшем количестве, с двумя, тремя или более атомами другого элемента, а следующее соединение образуется объединением одного атома первого элемента с большим числом (всегда, обязательно, целым числом) атомов другого элемента, чем содержится во втором соединении; и так далее. Из этого предположения и дальтоновской концепции атома следует, что количества по весу одного элемента, которые, как обнаруживается, соединяются с одним и тем же весом другого элемента, всегда должны быть выражены как целые числа, кратные одному числу. Ибо, если два элемента, А и В, образуют соединение, то это соединение образуется, по предположению, из одного атома А и одного атома В; если добавляется больше В, должен быть добавлен по крайней мере один атом В; сколько бы ни добавлялось В, количество должно составлять целое число атомов; и поскольку каждый атом В во всех отношениях такой же, как и любой другой атом В, веса В, добавленные к постоянному весу А, должны быть кратны атомному весу В.

Факты, которые были доступны во времена Дальтона, подтвердили этот вывод из атомной теории в пределах экспериментальных ошибок; и факты, которые были установлены со времен Дальтона, полностью согласуются с этим выводом. Возьмем, к примеру, три соединения элементов азота и кислорода. Тот из трех, который содержит наименьшее количество кислорода, составляет 63,64 *процента*. азота и 36,36 *процента*. кислорода; если атомный вес азота принять равным 4,66, то есть весу азота, который соединяется с одной весовой частью водорода, то вес кислорода в сочетании с 4,66 азота равен 2,66 ($63.64:36.36 = 4.66:2.66$). Массы кислорода, которые соединяются с 4,66 весовыми частями азота с образованием второго и третьего соединений соответственно, должны быть кратны 2,66; эти массы равны 5,32 и 10,64. Теперь $5,32 = 2,66 \times 2$ и $10,64 = 2,66 \times 4$. Следовательно, массовые количества кислорода, которые соединяются с одним и тем же массовым количеством азота, таковы, что два из этих количеств кратны третьему количеству.

Применение Далтоном греческой атомной теории к фактам, установленным анализом соединений, позволило ему присвоить каждому элементу число, которое он назвал атомным весом элемента, и обобщить все факты, касающиеся составов соединений, в утверждении, что элементы объединяются в соотношениях их атомных весов или в соотношениях целых кратных их атомным весам. Все исследования составов соединений, проводившиеся со времен Дальтона, подтвердили обобщение, которое вытекало из применения атомной теории Далтоном.

Даже если бы от теории атомов отказались, обобщение осталось бы как точное изложение фактов, которые справедливы при каждом химическом изменении, а именно, что каждому элементу может быть присвоено определенное число, и веса элементов, которые объединяются, находятся в соотношениях этих чисел или целых кратных этим числам.

С тех пор, как химики осознали значение книги Дальтона, опубликованной в 1808 году и озаглавленной *"Новая система химической философии"*, элементы рассматривались как отдельные и определенные вещества, которые не были разделены на части, отличные друг от друга, и соединялись друг с другом в определенных количествах по весу, которые могут быть точно выражены как целые кратные определенным фиксированным количествам; а соединения рассматривались как отдельные и определенные вещества, которые образуются путем объединения количеств различных элементов и могут быть разделены на них, которые можно выразить определенными фиксированными числами или их целыми кратными. Эти описания элементов и соединений отражают реальные факты. Они позволяют химикам определять составы всех соединений, которые образуются или могут быть образованы в результате соединения любых элементов. Например, пусть А, В, С и D представляют четыре стихии, а также определенного веса этих элементов, то композиции из всех соединений, которые могут быть сформированы путем объединения этих элементов выражены по схеме $A_n B_m C_p D_m$, где M, N, P, I M - целые числа.

Эти описания элементов и соединений также позволяют химикам составить для себя четкую картину любого химического изменения. Они думают о химическом изменении как о; (1) объединении тех весов двух или более элементов, которые выражаются числами, прикрепленными к этим элементам, или целыми кратными этим числам; или (2) объединении таких весов двух или более соединений, которые могут быть выражены определенными числами или целыми кратными этим числам; или (3) реакции между элементами и соединениями или между соединениями и компаундами, приводящей к перераспределению соответствующих элементов таким образом, что полное изменение состава может быть выражено с помощью чисел или целых кратных этим числам. числа, прикрепленные к элементам.

Насколько отличается эта концепция изменения, при котором образуются вещества, совершенно непохожие на те вещи, которые вступают в реакцию с их образованием, от алхимического представления такого процесса! Алхимик говорил о снятии внешних свойств предмета, подлежащего изменению, и, воздействуя духовно на душу, которая таким образом обнажается, побуждает сущностные свойства вещества проявлять свою способность к трансмутации. Но он был неспособен придать определенный смысл выражениям, которые он использовал, он был неспособен ясно мыслить о преобразованиях, которые он пытался осуществить. Химик отбрасывает механизм добродетелей, душ и сил. Это правда, что он заменяет механизм мельчайшими частицами; но этот механизм - всего лишь средство ясного и последовательного осмысления изменений, которые он изучает. Алхимик смутно думал о веществе как о чем-то лежащем в основе и независимом от свойств; химик использует выражение "то или иное вещество" как удобный способ представления и рассуждения об определенных группах свойств. Мне кажется, что если мы думаем о *материи* как о чем-то большем, чем о свойствах, распознаваемых органами чувств, мы возвращаемся на путь, ведущий к путанице времен алхимии.

Алхимики выражали свои концепции языком, который кажется нам грубым, непоследовательным и очень неопишуемым. Химики используют язык, который, безусловно, символичен, но также понятен и в целом достаточно хорошо описывает факты.

Каждому элементарному веществу дается название, то есть каждому веществу, которое не подверглось разложению; название обычно выражает какое-то характерное свойство вещества или сообщает что-либо о его происхождении или месте его открытия. Названия соединений образуются путем сложения названий элементов, которые в сочетании дают их; и относительные количества этих элементов обозначаются либо использованием латинских или греческих префиксов, либо вариациями конечных слогов названий элементов.

ГЛАВА XIV.

СОВРЕМЕННАЯ ФОРМА АЛХИМИЧЕСКОГО ПОИСКА ЕДИНОЙ ВЕЩИ.

Изучение свойств элементов показывает, что эти вещества делятся на группы, члены каждой из которых похожи друг на друга и образуют сходные соединения. Изучение свойств и составов соединений показало, что сходство свойств всегда сопровождается сходством состава. Следовательно, тот факт, что определенные элементы очень тесно связаны по своим свойствам, предполагает, что эти элементы также могут быть связаны по своему составу. Итак, говорить о составе элемента - значит представлять его образованным соединением по крайней мере двух различных веществ; это подразумевает предположение, что некоторые элементы в любом случае действительно являются соединениями.

Тот факт, что существует вполне определенная связь между значениями атомных весов и свойствами элементов, в некоторой степени подтверждает гипотезу о том, что вещества, которые мы называем и вынуждены в настоящее время называть элементами, могли образоваться из одного или нескольких различных веществ в результате какого-либо процесса прогрессивных изменений. Если элементы рассматривать в порядке возрастания атомных весов, от водорода, атомный вес которого принимается за единицу, поскольку это самое легкое известное вещество, до урана, атом которого в 240 раз тяжелее атома водорода, то обнаруживается, что элементы делятся на периоды, и свойства элементов в один период варьируются от элемента к элементу способом, который в широком смысле и в целом аналогичен изменению свойств элементов в другие периоды. Этот факт наводит на предположение — точнее было бы сказать "спекуляцию", - что элементы обозначают стабильные точки в процессе изменения, который не протекал непрерывно от очень простой субстанции к очень сложной, а повторялся с определенными вариациями снова и снова. Если такой процесс имел место, мы могли бы разумно ожидать, что обнаружим вещества, проявляющие лишь незначительные различия в своих свойствах, различия настолько незначительные, что сделать невозможным однозначное отнесение веществ либо к классу элементов, либо к классу соединений. Мы находим именно такие вещества среди так называемых *редкоземельных элементов*. Существуют вещества, подобные земле, которые не проявляют различий в химических свойствах, но все же демонстрируют незначительные различия в характере света, который они излучают, когда нагреваются до очень высокой температуры.

Результаты спектроскопического анализа света, излучаемого определенными элементами при различных температурах, можно разумно интерпретировать, предположив, что эти элементы разделяются на более простые вещества под действием на них очень больших количеств тепловой энергии. Спектр света, излучаемого раскаленным железом, нагретым пламенем Бунзена (скажем, при 1200°C = около 2200°F.), показывает несколько линий и изгибов; когда железо нагревают электрической дугой (скажем, до 3500°C = около 6300°F.), спектр показывает около двух тысяч линий; при более высокой температуре, создаваемой электрическим искровым разрядом, спектр показывает всего несколько линий. В качестве руководства к дальнейшему исследованию мы можем предварительно заключить из этих фактов, что железо при очень высоких температурах превращается в вещества, более простые, чем оно само.

Исследование сэром Норманом Локьером спектров света от звезд показало, что свет от тех звезд, которые предположительно являются самыми горячими, судя по общему характеру их спектров, обнаруживает присутствие очень небольшого числа химических элементов; и что количество спектральных линий и, следовательно, количество элементов увеличивается по мере перехода от самых горячих к более холодным звездам. На каждой стадии перехода от самых горячих звезд к более холодным определенные вещества исчезают, и их место занимают определенные другие вещества. В качестве наводящей на размышления гипотезы можно предположить, что понижение звездной температуры сопровождается образованием из более простых форм материи таких элементов, как железо, кальций, марганец и другие металлы.

В 1896 году французский химик Беккерель открыл тот факт, что соли металла урана, атомный вес которого равен 240, что больше, чем у любого другого элемента, испускают лучи, которые заставляют наэлектризованные тела терять свои электрические заряды, и воздействуют на фотопластинки, обернутые в листы черной бумаги или в тонкие листы других веществ, которые останавливают лучи света. Было доказано, что *радиоактивность* солей урана не повышалась и не уменьшалась, когда эти соли в течение пяти лет хранили в свинцовых коробках, защищенных от воздействия света. Вскоре после открытия Беккереля эксперименты доказали, что соли редкого металла тория радиоактивны. За этим открытием последовала демонстрация мадам Кюри того факта, что определенные образцы *смоляной обманки*, минерала, который содержит соединения урана и многих других металлов, чрезвычайно радиоактивны, и выделение месье и мадам Кюри из смоляной обманки новых веществ, гораздо более радиоактивных, чем соединения урана или тория. Было доказано, что новые вещества представляют собой соединения, химически очень похожие на соли бария. Их состав был определен исходя из предположения, что они представляют собой соли неизвестного металла, близкого к барию. Из-за большой радиоактивности этих соединений их гипотетический металл был назван *радием*. Позже мадам Кюри выделила радий. Она описывает его как белое, твердое, похожее на металл твердое вещество, которое вступает в реакцию с водой при обычной температуре, как это делает барий.

С момента открытия соединений радия, было выделено множество радиоактивных веществ. Были получены лишь чрезвычайно незначительные количества любого из них. Количества веществ, используемых в экспериментах по изучению радиоактивности, настолько малы, что не поддаются обычным методам измерения и едва ли поддаются обычным процессам химической лаборатории. К счастью, радиоактивность может быть обнаружена и измерена электрическими методами необычайной тонкости, методами, тонкость которых намного больше превосходит

спектроскопические методы, чем их чувствительность превосходит чувствительность обычного химического анализа.

На момент открытия радиоактивности около семидесяти пяти веществ назывались элементами; другими словами, химикам было известно около семидесяти пяти различных веществ, ни одно из которых не было разделено на непохожие части, ни одно из которых не образовалось в результате слияния непохожих веществ. Соединения только двух из этих веществ, урана и тория, являются радиоактивными. Радиоактивность - очень примечательное явление. Насколько нам известно в настоящее время, радиоактивность не является свойством веществ, из которых состоят почти все горные породы, воды и атмосфера земли; это не свойство материалов, из которых состоят живые организмы. Это свойство примерно тридцати веществ — конечно, число может быть увеличено, — некоторые из которых широко распространены в горных породах и водах, но ни одно из них не встречается нигде, кроме как в чрезвычайно малых количествах. Радий - наиболее распространенное из этих веществ; но из пары тонн смоляной обманки можно получить лишь очень небольшое количество крупинок хлорида радия.

В главе X книги *"История химических элементов"* я дал краткий отчет о выдающихся явлениях радиоактивности; для настоящей цели будет достаточно изложить несколько фактов фундаментальной важности.

Радиоактивные вещества являются хранилищами энергии, часть которой из них постоянно вытекает; они постоянно изменяются без внешнего принуждения и постоянно излучают энергию: все взрывчатые вещества являются хранилищами энергии, которую или часть которой можно получить из них; но высвобождение их энергии должно быть начато каким-либо внешним ударом. Когда взрывчатое вещество взорвалось, его существование как взрывчатого вещества прекращается; продуктами взрыва являются вещества, из которых невозможно получить энергию: когда радиоактивное вещество взорвалось, оно взрывается снова, и снова, и снова; рано или поздно наступает время, когда оно превращается в вещества, бесполезные в качестве источников энергии. Распад взрывчатого вещества, начатый внешней силой, обычно завершается за доли секунды; изменение условий изменяет скорость взрыва: "период полураспада" каждого радиоактивного вещества является его постоянной характеристикой; если бы грамм радия хранился около 1800 лет, половина его превратилась бы в радиоактивно неактивные вещества. Условия могут быть организованы таким образом, чтобы взрывчатое вещество оставалось неизменным — влажный ружейный хлопок не взрывается от удара, который вызвал бы взрыв сухого ружейного хлопка - другими словами, взрыв взрывчатого вещества можно регулировать: взрывные изменения радиоактивного вещества, сопровождающиеся излучением энергии, регулировать нельзя; они происходят спонтанно регулярным и определяемым образом, на который не влияют никакие внешние условия, такие как резкое изменение температуры, присутствие или отсутствие других веществ, - поскольку эти условия были сделаны предметом эксперимента: величина активности радиоактивного вещества содержание вещества не было увеличено или уменьшено в результате какого-либо процесса, которому это вещество было подвергнуто. Взрывчатые вещества - это промышленные изделия; взрывоопасность - это свойство определенных сочетаний определенных количеств определенных элементов: насколько можно судить по результатам экспериментов, не было обнаружено возможности придать свойство радиоактивности неактивному веществу или удалить свойство радиоактивности у активного вещества; прекращение радиоактивного

действия активного вещества сопровождается исчезновением вещества и образованием неактивных тел, совершенно непохожих на исходное активное вещество.

Радиоактивные вещества постоянно выделяют энергию в форме тепла, испуская *лучи* которые обладают определенными и замечательными свойствами, и производят газообразные *эманации*, которые очень нестабильны и превращаются, некоторые очень быстро, некоторые менее быстро, в другие вещества, и испускают *лучи*, которые обычно такие же, как лучи, испускаемые исходным веществом. При кратком рассмотрении этих трех явлений я выберу соединения радия как репрезентативные для класса радиоактивных веществ.

Соединения радия самопроизвольно выделяют энергию в виде тепла. Количество хлорида радия, содержащее 1 грамм радия, непрерывно выделяет в час количество тепла, достаточное для повышения температуры 1 грамма воды на 100°C или 100 граммов воды на 1°C . Тепло, выделяемое 1 граммом радия в течение двадцати четырех часов, повысило бы температуру 2400 граммов воды на 1°C ; за один год температура 876 000 граммов воды повысилась бы на 1°C ; а за 1800 лет, что примерно соответствует периоду полураспада радия, температура 1 576 800 килограммов воды повысилась бы на 1°C . Эти результаты можно выразить, сказав, что если 1 грамм (около 15 гран) радия выдерживать до тех пор, пока половина его не превратится в неактивные вещества, и если тепло уменьшится самопроизвольно произведенное во время происходящих изменений, которые были вызваны воздействием на воду, это количество тепла повысило бы температуру примерно 15 с половиной тонн воды с точки замерзания до точки кипения.

Соединения радия испускают три вида лучей, различаемых как *альфа*, *бета* и *гамма*-лучи. Эксперименты сделали чрезвычайно вероятным, что α -лучи представляют собой потоки очень мелких частиц, несколько тяжелее атомов водорода, движущихся со скоростью около 18 000 миль в секунду; и что β -лучи представляют собой потоки гораздо более мелких частиц, масса каждой из которых составляет примерно одну тысячную массы атома водорода, движущихся примерно в десять раз быстрее, чем α -частицы, то есть движущихся со скоростью около 180 000 миль в секунду. γ -лучи, вероятно, являются пульсациями эфира, среды, которая, как предполагается, заполняет пространство. Испускание α -лучей радием сопровождается образованием инертного элементарного газа гелия; следовательно, α -лучи являются быстро движущимися частицами гелия или быстро превращаются в них. Частицы, составляющие β -лучи, несут электрические заряды; эти наэлектризованные частицы, каждая примерно в тысячу раз легче атома водорода, движущиеся почти так же быстро, как пульсации эфира, который мы называем светом, называются *электронами*. Лучи соединений радия разряжают наэлектризованные тела, ионизируют газы, то есть заставляют их проводить электричество, воздействуют на фотопластинки и вызывают глубокие изменения в живых организмах.

Излучение радия представляет собой газ примерно в 111 раз тяжелее водорода; этому газу сэръ Уильям Рамзи дал название *нитон*. Газ был сконденсирован до бесцветной жидкости и заморожен до непрозрачного твердого вещества, которое светится, как миниатюрная дуговая лампа. Излучение радия испускает α -частицы, то есть очень быстро движущиеся атомы гелия, и осаждает чрезвычайно незначительные количества твердого радиоактивного вещества, известного как радий А. Превращение эманации в гелий и радий А происходит довольно быстро: период полураспада эманации составляет немногим менее четырех дней. Это изменение сопровождается высвобождением большого количества энергии.

Единственная удовлетворительная мысленная картина, которую факты позволяют нам сформировать в настоящее время об испускании β -лучей соединениями радия, - это та, которая представляет эти лучи в виде потоков электронов, то есть частиц, каждая примерно в тысячу раз легче атома водорода, каждая несет электрический заряд и движется со скоростью около 180 000 миль в секунду, то есть почти так же быстро, как свет. Когда электрический разряд передается от металлической пластины, выполненной в виде катода, к металлической проволоке, выполненной в виде анода, причем обе они пропущены через стенки стеклянной трубки или колбы, из которой удален почти весь воздух, лучи исходят от катода в направлении, перпендикулярном к нему, и, ударяясь о стекло вблизи анода, производят зеленое свечение. Постепенно накапливались факты, которые заставляют нас думать об этих *катодных лучах* как о потоках очень быстро движущихся электронов, то есть как о потоках чрезвычайно мельчайших электрически заряженных частиц, идентичных частицам, образующим β -лучи, испускаемые соединениями радия.

Явления радиоактивности, а также явления катодных лучей вынудили нас усовершенствовать наш механизм из мельчайших частиц, включив в него частицы по меньшей мере в тысячу раз легче атомов водорода. Термин *электрон* был предложен много лет назад доктором Джонстоном Стоуни для обозначения единичного заряда электричества, который переносится атомом водорода, когда атомы водорода движутся в жидкости или газе под направленным воздействием электрического тока. Некоторые химики говорят об электронах, которые являются β -лучами радия, и катодных лучах, образующихся в почти пустых трубках, как о нематериальных частицах электричества. Нематериальный означает лишенный массы. Метод, с помощью которого были сделаны приблизительные определения зарядов электронов, заключается в измерении отношения между зарядами и массами этих частиц. Если принять результаты определений, то электроны не лишены массы. Электроны следует рассматривать как материальные частицы, отличающиеся от других мельчайших материальных частиц необычайно малой массой, идентичностью своих свойств, включая массу, постоянным несением электрических зарядов и огромной скоростью своего движения. Мы должны думать об электроне либо как о единице электрического заряда, одним из свойств которой является его ничтожная масса, либо как о материальной частице, имеющей чрезвычайно малую массу и несущей единичный электрический заряд: эти две ментальные картины почти, если не совсем, идентичны.

Электроны образуются путем пропускания электрического разряда через стеклянную колбу, содержащую незначительное количество воздуха или другого газа, с использованием металлических пластин или проволоки в качестве катода и анода. Эксперименты показали, что электроны идентичны по всем своим свойствам, какой бы металл ни использовался для изготовления катода и анода и какого бы ничтожного количества газа ни было в колбе. Необходимо сделать вывод, что идентичные электроны входят в состав очень разных химических элементов или образуются из них. Поскольку факты о катодных лучах и факты радиоактивности (в настоящее время) необъяснимы, за исключением предположения, что эти явления проявляются частицами необычайномельчайшей величины, и поскольку мельчайшими частицами, с которыми химики имеют дело в своей повседневной работе, являются атомы элементов, мы, по-видимому, вынуждены думать о многих видах атомов как о структурах, а не как о однородных телах. Мы, по-видимому, вынуждены думать об атомах как об очень мелких материальных частицах, которые либо обычно, либо при определенных условиях могут быть связаны с электрически заряженными частицами, намного более легкими, чем они

сами, и все они идентичны, какими бы ни были атомы, с которыми они связаны или из которых произведены.

При изучении различных видов материи химии сочли очень полезным отнести к одному классу те вещества, которые они не смогли разделить на непохожие части. Они отличили этот класс веществ от других и назвали их *элементами*. Выражение *химические элементы* - это просто краткое изложение определенных наблюдаемых фактов. На протяжении многих веков химии работали с концептуальным механизмом, основанным на представлении о том, что материя имеет зернистую структуру. Более ста лет они привыкли думать об атомах как о предельных частицах, с которыми им приходилось иметь дело. Работая с этим инструментом, создающим порядок, они рассматривали свойства элементов как свойства атомов или групп из нескольких атомов этих веществ. Чтобы они могли ясно и наводяще размышлять о свойствах элементов и связывать их с другими химическими фактами, они перевели язык чувственных восприятий на язык мысли и, для *свойств тех веществ, которые не подверглись разложению*, использовали более плодотворное выражение *атомные свойства*. Когда химик думает об атоме, он думает о мельчайшей частице одного из веществ, которые имеют классовую пометку *не разложились* и классовое название *элемента*. Химик называет эти вещества элементами не потому, что он был вынужден рассматривать их мельчайшие частицы как неразделенные, и тем более не потому, что он думает об этих частицах как о неделимых; его ментальная картина их строения как атомной структуры сформировалась сама собой из того факта, что они не подвергались разложению. Формирование класса *элемента* с необходимостью вытекало из наблюдаемых фактов и было оправдано его полезностью как инструмента для передачи точных знаний. Представление об элементарном атоме как о частице, которая не подверглась разложению, вытекало из многих наблюдаемых фактов, помимо тех, которые касаются элементов, и было оправдано его полезностью как инструмента для передачи точных знаний. Исследования доказали, что радиоактивность является свойством мельчайших частиц определенных веществ, и каждое радиоактивное вещество обладает характерными свойствами, среди которых были определенные из тех, которые принадлежат элементам и в некоторой степени являются характерными для элементов. Очевидно, что самый простой способ для химика думать о радиоактивности - это рассматривать ее как атомное свойство; следовательно, поскольку атомные свойства всегда рассматривались, в конечном счете, как свойства элементов, было естественно отнести радиоактивные вещества к классу *элементы*, при условии, что на время забыли, что эти вещества не имеют знака класса *не подвергались разложению*.

Поскольку факты о радиоактивности привели к выводу, что некоторые из мельчайших частиц радиоактивных веществ постоянно распадаются, и поскольку эти вещества были помечены как *элементы*, казалось вероятным или, по крайней мере, возможным, что другие тела, которые химии долгое время называли элементами, не являются настоящими элементами, а представляют собой просто более стабильные сочетания частиц, чем вещества, классифицируемые как соединения. Поскольку соединения могут быть преобразованы в определенные другие соединения, хотя и не в какие-либо другие соединения, казалось, открывался путь, который мог привести к превращению некоторых элементов в некоторые другие элементы.

Вероятность того, что один элемент может быть преобразован в другой, была увеличена демонстрацией связей между ураном и радием. Металлический уран был отнесен к элементам с тех пор, как он был выделен в 1840 году. В 1896 году Беккерель обнаружил, что соединения

урана, а также сам металл радиоактивны. В свете того, что сейчас известно о радиоактивности, необходимо предположить, что некоторые из мельчайших частиц урана испускают частицы легче самих себя и превращаются в некое вещество или вещества, отличные от урана; другими словами, необходимо предположить, что некоторые частицы урана самопроизвольно распадаются. Это предположение подтверждается экспериментально доказанным фактом, что уран испускает α -лучи, то есть атомы гелия, и образует вещество, известное как уран X. Уран X сам по себе радиоактивен; он испускает β -лучи, то есть испускает электроны. Поскольку все минералы, содержащие соединения урана, содержат также соединения радия, вполне вероятно, что радий является одним из продуктов распада урана. Скорость распада радия можно грубо выразить, сказав, что если некоторое количество радия сохранялось в течение десяти тысяч лет, то только около одного процента. тогда первоначальное количество осталось бы неизменным. Даже если предположить, что в отдаленные времена земная кора содержала значительные количества соединений радия, несомненно, что они давно бы полностью исчезли, если бы соединения радия не были воспроизведены из других материалов. Опять же, наиболее вероятной гипотезой является то, что соединения радия образуются из соединений урана.

Уран - это вещество, которое после того, как более полувека его справедливо относили к элементам, поскольку оно не было разделено на непохожие части, теперь должно быть отнесено к радийоподобным веществам, которые самопроизвольно распадаются, хотя оно отличается от других радиоактивных веществ тем, что скорость его изменения почти бесконечно медленнее, чем у любого из них, за исключением тория.¹² Торий, очень редкий металл, является вторым из семидесяти пяти или восьмидесяти элементов, известных на момент открытия радиоактивности, который, как было обнаружено, подвергается самопроизвольному распаду при испускании лучей. Скорость изменения содержания тория значительно медленнее, чем урана.¹³ Ни одно из других веществ, отнесенных к классу элементов, не является радиоактивным.

На [стр. 192](#) Я сказал, что, когда радиоактивным веществам присвоили название *элементов*, факты радиоактивности привели некоторых химиков к выводу, что другие тела, которые долгое время назывались этим названием класса, или, по крайней мере, некоторые из этих тел, возможно, не являются настоящими элементами, а представляют собой просто более стабильные сочетания частиц, чем вещества, называемые соединениями. Мне кажется, что это рассуждение основано на ненаучном использовании термина *элемент*; оно основано на придании этому названию класса значения "*вещества, которые, как утверждается, являются неразложимыми*". Проводится демаркационная линия между *элементами*, означающими, таким образом, формы материи, которые считаются неразложимыми, но, вероятно, способны разделяться на непохожие части, и *истинными элементами*, означающими, таким образом, группы идентичных неразложимых частиц. Если называть радиоактивные вещества *элементами*, то к этому классу относят вещества, которые особым образом характеризуются свойством, прямо противоположным тому, обладание которым другими веществами послужило причиной образования этого класса. Сделать это может быть изобретательно; это, конечно, ненаучно.

Со времен Лавуазье, с последнего десятилетия восемнадцатого века, осторожные химики подразумевали под элементом вещество, которое не было разделено на непохожие части, иони не имели в виду ничего большего. Термин *элемент* использовался сторонниками точной мысли

как полезный признак класса, который обозначает свойство — свойство не подвергаться разложению — общее для всех веществ, помещенных в этот класс, и отличающее их от всех других веществ. Всякий раз, когда химики думали об элементах как о первичных видах материи, из которых построен физический мир, — а они иногда так думали и писали, — они впадали в трясину замешательства.

Конечно, когда-нибудь элементы могут быть разделены на непохожие части. Факты радиоактивности, безусловно, предполагают некоторую неорганическую эволюцию. Разложимы ли элементы, должно быть определено экспериментальным путем, всегда помня, что никакое количество неудач в их упрощении не оправдывает утверждение о том, что они не могут быть упрощены. Химия не утверждает и не отрицает разложимость элементов. В настоящее время мы должны признать существование чрезвычайно малых количеств, широко распространенных в горных породах и водах, примерно тридцати веществ, мельчайшие частицы которых постоянно испускают потоки более мельчайших идентичных частиц, которые несут с собой очень большое количество энергии, и все эти тридцать веществ характеризуются и отличаются от всех других классов веществ, с которыми связана химия, их спонтанной изменчивостью, и каждое характеризуется своей особой скоростью изменения и природой продуктов своих мутаций. Теперь мы должны думать о мельчайших частицах двух из семидесяти пяти или восьмидесяти веществ, которые до недавнего времени не подвергались разложению и поэтому справедливо назывались элементами, как об очень медленно испускающих потоки мельчайших частиц и производящих характерные продукты своего распада. И мы должны думать о примерно восьмидесяти веществах как об особых видах материи, которые в настоящее время правильно называются элементами, потому что они характеризуются и отличаются от всех других веществ тем фактом, что ни одно из них не было разделено на непохожие части.

Изучение радиоактивности ввело в химию и физику новый порядок мельчайших частиц. Дальтон превратил атом в маяк, который открывал химикам пути, ведущие их к более широким и точным знаниям. Авогадро осветил химические, а также физические пути своей концепцией молекулы как стабильной, хотя и разделяемой группы атомов с особыми свойствами, отличными от свойств атомов, из которых она состоит. Работа многих исследователей прояснила старые пути и показала химикам и физикам пути, которых они раньше не видели, заставив их подумать и использовать третий вид материальных частиц, которые наделены экстраординарным свойством радиоактивности. Далтон часто говорил: "Ты знаешь, что не можешь разрезать атом"; но тот факт, что он применил термин *атом* к маленьким частицам соединений, доказывает, что он избежал опасности логического определения атома, опасности думать о нем как о частице, которую никогда нельзя разрезать. Молекула Авогадро всегда была разлагаемой частицей. Особенность нового вида частиц, частиц радиоактивных тел, заключается не в том, что они могут быть разделены на непохожие части под действием внешних сил, а в том, что они постоянно разделяются сами по себе на непохожие части, и что их самопроизвольный распад сопровождается выделением энергии, количество которой огромно по сравнению с мельчайшими материальными крупинками, которые являются ее носителями.

Продолжение изучения свойств мельчайших частиц радиоактивных веществ — необходимо новое название для этих наиболее изменчивых частиц материала — должно привести к открытиям, имеющим огромное значение для химии и физики. Это исследование уже пролило много света на явления электрической проводимости; оно дало нам электрон, частицу, по крайней мере, в тысячу раз более легкую, чем атом водорода; оно показало нам, что

идентичные электроны испускаются различными видами элементарных атомов или отделяются от них при определенных условиях; оно выявило неожиданные источники энергии; оно открыло и положило начало разъяснению нового раздела физической науки; оно предложило новый способ решения старой проблемы алхимиков, проблемы трансмутации элементов.

Мельчайшие частицы двух веществ, которые в течение многих лет классифицировались как элементы, испускают электроны; уран и торий радиоактивны. Электроны образуются путем пропускания электрического разряда через очень маленькие частицы различных газов с использованием электродов из разных металлов. Электроны также образуются при воздействии на различные металлы ультрафиолетового света и при повышении температуры различных металлов до накала. Электроны всегда идентичны, независимо от их источника.

Напрашиваются три вопроса. Можно ли заставить атомы всех элементов испускать электроны? Являются ли электроны нормальными составляющими всех элементарных атомов? Являются ли элементарные атомы скоплениями электронов? Эти вопросы включены в требование — Возможно ли "представить модель, которая потенциально может объяснить" радиоактивность и другие связанные с ней явления, а также все другие химические и физические свойства элементов и соединений? На эти вопросы можно ответить экспериментальным исследованием, и только экспериментальным исследованием. Если экспериментальное исследование приведет к утвердительным ответам на эти вопросы, нам придется думать об атомах как о структурах частиц, гораздо более легких, чем они сами; нам придется думать об атомах всех видов веществ, независимо от того, насколько вещества различаются химически и физически, как о сочетаниях идентичных частиц; нам придется думать о свойствах атомов, обусловленных, в нашем конечном анализе, количеством и расположением составляющих их электронов. Теперь, если бы была установлена большая вероятность в пользу точки зрения, что разные атомы представляют собой сочетания разного количества идентичных частиц или равного количества по-разному расположенных идентичных частиц, у нас было бы руководство, которое могло бы привести к методам, посредством которых одна комбинация частиц может быть образована из другой комбинации тех же частиц, руководство, которое могло бы привести к методам, посредством которых один элемент может быть преобразован в другой элемент.

Попытка "представить модель, которая потенциально может объяснить" радиоактивность, производство катодных лучей и другие химические и физические свойства элементов и соединений, действительно может показаться безнадежным предприятием. Начало мысленному построению такой модели было положено профессором сэром Дж.Дж. Томсоном. Попытка описания его рассуждений и полученных результатов выходит за рамки этой книги.¹⁴

Факты о том, что эманация соединений радия самопроизвольно выделяет очень большое количество энергии и что эманацию можно легко привести в контакт с веществами, над которыми желательно выполнять работу, натолкнули сэра Уильяма Рамзи на мысль, что превращение соединений одного элемента в соединения другого элемента, возможно, можно осуществить, поместив раствор соединения вместе с эманацией радия в герметичную пробирку и предоставив устройство самому себе. В этих условиях молекулы соединения постоянно подвергались бы бомбардировке огромным количеством электронов, вылетающих с огромной скоростью из излучения. Идея заключалась в том, что молекулы соединения разрушатся под бомбардировкой, и что образовавшиеся таким образом атомы могут быть разбиты на более простые группы частиц — другими словами, преобразованы в другие атомы — ужасающими, беззвучными ударами электронов, непрерывно обстреливаемых в них разрушающим

излучением. Сэр Уильям Рамзи считает, что результаты его экспериментов с большой долей вероятности подтверждают утверждение о том, что соединения меди были преобразованы в соединения лития и натрия, а соединения тория, церия и некоторых других редких металлов - в соединения углерода. Экспериментальные доказательства в пользу этого утверждения не были приняты химиками как убедительные. Однако был открыт путь, который может привести к великим открытиям.

Предположим, что преобразование одного элемента в другой элемент или в другие элементы было завершено. Давайте предположим, что концепция элементарных атомов как очень стабильных структур из множества идентичных частиц, примерно в тысячу-четверть миллиона раз легче самих атомов, была подтверждена важнейшими экспериментами. Предположим, что представление о мельчайших крупинках радиоактивных веществ как об особом, но постоянно меняющемся расположении одних и тех же идентичных частиц, стабильными группами которых являются атомы элементов, прочно утвердилось. Одним из результатов утверждения электронной концепции атомной структуры стало бы возрастание нашего удивления перед сложностью путей природы и нашего изумления по поводу того, что можно заменить постоянно меняющийся поток опыта простым, почти жестким механическим механизмом и, используя тот ментальный механизм, не только объяснить очень многие явления огромной сложности, но и предсказать случаи подобной запутанности и проверить эти предсказания.

Результаты, полученные при изучении радиоактивности, катодных лучей, спектров при различных температурах и связанных с ними явлений, вновь выдвигают на первый план древнюю проблему структуры того, что мы называем материей. Является ли вещество в основе своей гомогенным или гетерогенным? Химия изучает взаимосвязи между изменениями состава и свойств, которые происходят одновременно в материальных системах. Горящий костер из дров, угля или газа; приготовление пищи для возбуждения и удовлетворения аппетита; изменение минералами: железо, сталь, медь, латунь, свинец, олово, освещение жжение и смазочных масел, красителей и препаратов торговли; смены кожи, шерсть и волос животных, семян и волокон растений, в одежде людей; изготовления из грязи, травы, или дерева материал приспособлен для приема и сохранения символов человеческие надежды, страхи, стремления, любовь и ненависть, жалость и отвращение; странные и самые тонкие процессы, которые, происходит не прекращение, в растениях и животных и людей, утверждают, что сбалансированное равновесие, которое мы называем жизнью; и, когда серебряный шнур будет освобожден и чаши пробита цистерна, ужасные изменения, которые предвещают приближение смерти; не только растущая трава в середине лета лугов, не только приход осени "в червленых ризах, путешествия во славе Своей и одежды", но и распускающиеся бутоны, приятные ароматы, нежные цвета, которые вызывают в наших сердцах "в весеннее время, только милое колечко время, когда поют птички, Дин-*—Донг-Динг": эти и тысячи других изменений во всех их аспектах, которые этот бизнес-химика для проведения расследования. Столкнувшись с таким огромным множеством непрекращающихся изменений и призванный найти в них порядок, если сможет - призванный, скорее вынужденный тем властным приказом, который заставляет человеческий разум искать единства в разнообразии и, если понадобится, создавать космос из хаоса; неудивительно, что ранние химики ухватились за идею, что должно быть, что существует некая *Единая Вещь*, некая *Универсальная сущность*, которая связывает в упорядоченное целое запутанные явления природы, некая *Райская вода*, предназначенная для исцеления ран. всякий беспорядок, какой—нибудь "Колодец на Краю света", глоток из которого принесет мир и безмятежную безопасность.

Алхимики отправились на поиски. Их поиски оказались бесплодными. Они совершили великую ошибку, создав *Единую Вещь, Сущность, Воду Рая*, исходя из своих собственных представлений о том, какой должна быть природа. По своему подобию они создали свою цель и дорогу к ней. Если мы хотим понять природу, восклицали они, ее пути должны быть простыми; следовательно, ее пути просты. Химики - люди с более скромным сердцем. Их награда оказалась больше, чем могли мечтать алхимики. Отобрав несколько примеров материальных изменений и изучив их с болезненной тщательностью, они постепенно выработали общую концепцию всех тех превращений, при которых образуются вещества, отличные от тех, при взаимодействии которых они образуются. Эта общая концепция сейчас одновременно расширяется и становится более определенной. Сегодня химики видят открывающийся перед ними путь, который, как они обоснованно надеются, приведет их к более тонкой, более далеко идущей, более наводящей на размышления, одновременно более сложной и более простой концепции материальных изменений, чем любая из тех, которыми они руководствовались в прошлом.

СНОСКИ

- 1 Большинство цитат из алхимических трудов в этой книге взяты из серии переводов, опубликованных в 1893-94 годах под руководством мистера А.Э. Уэйта.
- 2 Цитаты из Лукреция взяты из перевода Манро (4-е издание, 1886).
- 3 Смотрите главу *Молекулярная архитектура* в *Истории химических элементов*.
- 4 Автор, которого я цитирую, сказал: "Природа разделена на четыре "места", в которых она порождает все, что появляется на свет и что находится в тени; и в соответствии с хорошим или плохим качеством "места", она порождает хорошие или плохие вещи.... Для нас важнее всего знать ее "места" ... для того, чтобы мы могли соединять вещи в соответствии с Природой".
- 5 Рассказ о жизни Калиостро во многом основан на *Жизнеописаниях философов-алхимиков мистера А.Э. Уэйта*.
- 6 Я привел многочисленные иллюстрации истинности этого утверждения в книге из этой серии, озаглавленной *"История странствий атомов"*.
- 7 Бойль сказал в 1689 году: "Под элементами я подразумеваю ... определенные примитивные и простые, или совершенно несмешанные тела; которые, не будучи составлены ни из каких других тел или друг из друга, являются ингредиентами, из которых немедленно составляются все так называемые идеально смешанные тела и в которые они в конечном итоге распадаются".
- 8 Я привел свободный перевод слов Лавуазье.
- 9, 10 Лавуазье использует слово *принцип* здесь и в других местах для обозначения определенной однородной субстанции; он использует его как синоним более современных терминов элемент и соединение.
- 11 Я несколько подробно рассмотрел закон сохранения массы в главе IV. из *Истории химических элементов*.

- 12 Период жизни урана, вероятно, составляет около восьми тысяч миллионов лет.
- 13 Период жизни тория, возможно, составляет около сорока тысяч миллионов лет.
- 14 Этот вопрос обсуждается в книге сэра Дж.Дж. Томсона "*Электричество и материя*".